XXV

NUMER SPECJALNY WYDANY Z OKAZJI JUBILEUSZU INSTYTUTU TECHNICZNEGO WOJSK LOTNICZYCH

SKRZYDLATA POLSKA

NR 39 (899) ● 29. IX. 1968 ● ROK XXIV, XXXVIII ● CENA ZŁ 2

Foto: WAF

ROK ZAŁOŻENIA: 1930

SKRZYDLATA POLSKA

TYGODNIK LOTNICZY I ASTRONAUTYCZNY

Wyróżniony Dyplomem Honorowym Fédération Aéronautique Internationale – FAI

Adres redakcji:
Warszawa 1, ul. Widok 8
Telefon: 27-33-78

REDAGUJE ZESPÓŁ

Redaktor naczelny
JERZY R. KONIECZNY

Sekretarz redakcji
JERZY ZARĘBSKI

Kierownicy działów: PAWEŁ ELSZTEIN (modelarstwo, zagranica); HENRYK KUCHARSKI (komunikacja, łączność z czytelnikami); TADEUSZ MALINOWSKI (literatura, historia); JERZY POMIANOWSKI (sport, aerokluby); JANUSZ M. WOJCIECHOWSKI (technika, astronautyka). Opracowanie graficzne – STANISŁAW KOPF. Redaktor techniczny – IRENA BĄKOWICZ

PRENUMERATA

Kwartalnie – 26 zł
Półrocznie – 52 zł
Rocznie – 104 zł

Prenumeratę na kraj przyjmują urzędy pocztowe, listonosze oraz Oddziały i Delegatury „Ruch". Można również dokonywać wpłat na konto PKO Nr 1-6-1000020 – Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Warszawa, ul. Wronia 23. Prenumeraty przyjmowane są do dnia 10 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Prenumeratę za granicę, która jest o 40% droższa, przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch", Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO Nr 1-6-1000024.

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabyć w Punkcie Wysyłkowym Prasy Archiwalnej „Ruch" – Warszawa, ul. Nowomiejska 15/17, na miejscu lub za zaliczeniem pocztowym.

OGŁOSZENIA

Cena ogłoszeń w tekście o wymiarach do 50 cm² – 10,50 zł za każdy 1 cm². Ogłoszenia przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

PRZEDRUK DOZWOLONY TYLKO ZA PODANIEM ŹRÓDŁA

Rękopisów i ilustracji nie zamówionych redakcja nie zwraca.

DRUK

Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" – Warszawa, ul. Miedziana 11. Zam. 7675 N–77

WYDAWCA

WKŁ

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52, telefon: 45-00-61

INSTYTUT TECHNICZNY WOJSK LOTNICZYCH W PIĘTNASTYM ROKU SWEGO ISTNIENIA

Płk mgr MIECZYSŁAW SIKORSKI
Komendant Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych

ABY uzmysłowić sobie wagę piętnastu lat pracy i rozwoju Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, nie od rzeczy będzie naszkicować charakterystyczne dla tych lat tempo rozwoju nauki i techniki we współczesnym świecie, a szczególnie tempo rozwoju lotnictwa. Rozwój ten można potraktować, jako szczególnego rodzaju tło, które warunkowało w ITWL niezbędną dynamikę rozwoju tego, co określa się potocznie mianem potencjału badawczego, a który tworzy wiedza i doświadczenie zespołów ludzkich oraz oddanych do ich dyspozycji środków materialnych i finansowych.

Otóż na podstawie danych światowych naukoznawcy określili, że średnio rzecz traktując roczny przyrost liczby podstawowych wyników nauki wynosi ponad 1,5 proc., roczny przyrost objętości informacji – około 6 proc., a przyrost liczby podstawowych kadr naukowych – ponad 7 proc. Liczby te z jednej strony świadczą o wyraźnie postępującej, obiektywnie niezbędnej koncentracji wysiłków na rzecz uzyskiwania podstawowych wyników z pracy naukowej, a z drugiej strony o występującym **rozrzedzaniu** informacji naukowej, co odzwierciedla fakt coraz bardziej narastających trudności w wykorzystywaniu dorobku naukowego i wiedzy innych badaczy i placówek badawczych. Gdy do tego dodać, że z sum przeznaczonych na rozwój wojskowych badań i postępu technicznego kilka procent pochłaniają badania podstawowe, około jednej czwartej nauki stosowane, zaś reszta przeznaczona musi być na prowadzenie badań i doświadczeń z uzbrojeniem i sprzętem wojskowym oraz na utrzymanie placówek badawczych i poligonów doświadczalnych – otrzymuje się obraz warunków, jakim musi sprostać placówka naukowa zajmująca się badaniami praktycznymi – a taką właśnie jest Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych – by dotrzymać kroku coraz bardziej narastającemu tempu rozwoju techniki w ogóle, a techniki lotniczej w szczególności.

Przed ponad piętnastu laty powstała koncepcja powołania dla potrzeb wojsk lotniczych Lotniczej Stacji Badawczej, a następnie na bazie tej koncepcji powołany został do życia w 1953 r. Instytut Naukowo-Badawczy Wojsk Lotniczych, który w 1958 r. zmienił nazwę na Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych. O siłach powietrznych nie mówiło się jeszcze wówczas powszechnie jako o wielkim systemie, który musi być poddawany badaniom naukowym i w którym te systemie **podsystem badawczy** stanowi nieodłączny jego element. Nie mówiło, bo siły powietrzne nie były rzeczywiście tak złożonym systemem, jakim są obecnie i względnie łatwo dawały się kształtować w drodze wykorzystywania doświadczenia, intuicji i t. zw. zdrowego rozsądku, a które obecnie mogą mieć charakter tylko pomocniczy w stosunku do reguł obowiązujących metody naukowe.

Wystarczy przypomnieć, że przed owymi jubileuszowymi piętnastu laty użytkowano jeszcze, i to dość powszechnie, samoloty generacji sprzed II wojny światowej. Obecnie zaś wycofywane są z użytku typy samolotów, z których wiele w owych latach znajdowało się dopiero w fazie koncepcji i projektów. Powszechnym stał się już termin: **siły powietrzno-kosmiczne** i to rozumiany w aspekcie praktycznym.

Można więc powiedzieć, że ITWL w swym piętnastoletnim rozwoju przeżył jedno pokolenie i kilka generacji statków powietrznych, że musiał wprzęgnąć się w olbrzymi system, jaki tworzą obecnie siły powietrzne, że uczestniczy w tym, co nosi powszechną nazwę **rewolucji naukowo-technicznej.**

Instytut zmierzał więc w swym rozwoju do kształtowania własnego profilu badawczego, tak by nie tracąc z pola widzenia potrzeby systemowego traktowania lotnictwa, wybrać z olbrzymiej liczby kierunków i problemów badawczych te, które mają istotne znaczenie dla gotowości i efektywności lotnictwa wojskowego.

Podstawowym elementem w systemie lotniczym jest z natury rzeczy statek powietrzny, który z kolei wraz z systemem jego eksploatacji technicznej i operacyjnej stanowi złożony podsystem lotniczy. Konieczność badania i kształtowania technologii eksploatacji – rozumianej tu jako zbiór wzajemnie warunkujących się urządzeń, metod i procesów – metodami naukowymi, został dostatecznie wcześnie dostrzeżony i rozwinięty w Instytucie.

Dorobek Instytutu w tym zakresie zawiera się w ponad tysiącu opracowań o charakterze doświadczalno-konstrukcyjnym, naukowo-badawczym i techniczno-usługowym, z których znakomita większość została praktycznie wykorzystana. Opanowano w tym zakresie metody konstruowania urządzeń pozwalających na półautomatyczną kontrolę parametrów samolotów oraz na badanie wyposażenia bez wymontowywania go z samolotów; opracowano metody wykorzystywania w praktyce teorii niezawodności, a jednocześnie rozwijana jest ta teoria dla określonych celów praktycznych. W celu określania własności taktyczno-technicznych samolotów, ITWL badał wszystkie eksploatowane do tej pory w wojskach lotniczych typy samolotów i ich złożone, różnorodne wyposażenie. Oczywiście zakres tych badań, w zależności od potrzeb, był różny. Najbardziej trudne były wśród nich te, które związane były z bezpieczeństwem latania, a których program badań zakładał wywoływanie w locie stanów awaryjnych.

Pozornie pusta i nie stwarzająca specjalnych ograniczeń przestrzeń powietrzna w istocie wymaga uważnego **wypełniania** jej poruszającymi się, dla wykonania określonych zadań, wojskowymi statkami powietrznymi z uwzględnieniem faktu, że znajdują się w niej także cywilne statki powietrzne lotnictwa transportowego, sportowego, sanitarnego i innych. Tak złożony dynamiczny ruch przestrzenny wymaga programowego i zautomatyzowanego kierowania nim. W tym zakresie Instytut ma już pewien dorobek, z którego korzysta także lotnictwo cywilne. Dla celów automatyzacji kontroli ruchu lotniczego opracowywane są programy na elektroniczną maszynę cyfrową.

Dla samolotów ziemia jest tą bazą, z której rozpoczynają i na której kończą wykonywanie swoich zadań. Dlatego traktując lotniska i lądowiska jako kolejny element systemu lotniczego, Instytut przeprowadza w tym zakresie badania między innymi różnorodnych nawierzchni lotniskowych. O tym jak ważne są to problemy wystarczy zaznaczyć, że najbardziej niebezpiecznymi fazami lotu są fazy startu i lądowania. Gdy do tego dodać, że o **ruchliwości** lotnictwa, tak ważnego z punktu widzenia efektów walki z nieprzyjacielem, decydują w poważnej mierze lotniska, to jasne jest, że te pozornie puste, płaskie, olbrzymie przestrzenie, poprzecinane naturalnymi bądź sztucznymi pasami startowymi i drogami manipulacyjnymi, są w rzeczywistości złożonym obiektem badań i doświadczeń. ITWL posiada w tym zakresie znaczny dorobek. Ponieważ cele badań lotniskowych mają wiele wspólnych styków z celami gospodarki komunalnej, dlatego wspólna wymiana doświadczeń i współpraca Instytutu z cywilnymi placówkami naukowo-badawczymi jest w tym względzie szczególnie ożywiona.

Należy zaznaczyć, że podobnie jak Instytut korzysta z dorobku wielu krajowych i zagranicznych placówek naukowo-badawczych cywilnych i wojskowych, tak i one wykorzystują znaczną część dorobku ITWL.

Oto kilka impresji o Instytucie Technicznym Wojsk Lotniczych, któremu podobnie jak z okazji X-lecia istnienia Instytutu, obecnie z okazji XV-lecia jego istnienia poświęciła swój numer życzliwa nam zawsze „Skrzydlata Polska". Być może, że niniejszy numer wypełniony artykułami pracowników Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych czytać będą Ci młodzi entuzjaści lotnictwa, którzy sami, już jako pracownicy naszego Instytutu, z okazji kolejnego jubileuszu – XX rocznicy jego powstania – będą pisali na łamach poczytnej „Skrzydlatej Polski" dla **skrzydlatej** Polski

ITWL

Z LOTNICZEGO PODWÓRKA

● **ZAKŁADOWA** organizacja partyjna 'PLL LOT w Warszawie, licząca ok. 609 członków partii, wybrała 12 delegatów na konferencję dzielnicową. Wśród nich są m.in. I sekretarz KD PZPR Warszawa-Ochota Stefan Nowak, będący członkiem organizacji partyjnej przy PLL LOT; I sekretarz KZ PZPR w PLL LOT — Jerzy Strzegocki oraz znani piloci: Mieczysław Dauksza i Tadeusz Hendzel. W podjętej uchwale organizacja partyjna w PLL LOT wysunęła dezyderat opracowania długofalowego planu rozwoju lotnictwa cywilnego w Polsce i zapewnienia środków na jego realizację.

*

● **II WICEMISTRZ** świata w spadochroniarstwie, Edward Ligocki, został odznaczony przez Prezydium Rady Narodowej m. Wrocławia odznaką „Budowniczego Wrocławia". Gratulujemy.

*

● **POLAK**, dr Stanisław Barański, z Wojskowego Instytutu Medycyny Lotniczej, został wybrany na XVII Kongresie Medycyny Lotniczej i Kosmicznej w Oslo wiceprzewodniczącym Międzynarodowej Akademii Medycyny Lotniczej z siedzibą w Brukseli.

*

● **W WYTWÓRNI** Filmów Dokumentalnych w Warszawie dobiegają końca prace nad realizacją filmu o udziale polskiego Ruchu Oporu w rozszyfrowaniu hitlerowskiej „Wunderwaffe" V-1 oraz przesłaniu do Londynu pocisku V-2. Film realizuje reż. K. Szmagier w dwóch wersjach: prawie godzinną dla TV i krótszy, do wyświetlania jako dodatek w kinach.

*

● **KLUB** młodzieży pracującej ZMS „Piwnica Świdnicka" we Wrocławiu zorganizował wspólnie z aeroklubem wystawę lotniczą, obrazującą dorobek polskiego lotnictwa i osiągnięcia sportowe Aeroklubu Wrocławskiego. W tym samym klubie wyświetlano, z okazji Dni Lotnictwa, cykl filmów fabularnych i dokumentalnych o tematyce lotniczej i astronautycznej.

*

● **PONAD** 80 procent członków załóg latających LOT-u posiada odznaki milionerów powietrznych. W roku 1967, jako pierwszy w przedsiębiorstwie, osiągnął 5 mln km kapitan statku powietrznego Ryszard Dąbrowski, a po nim kpt. Marian Wędzik, radiooperator Piotr Stręk oraz mechanik pokładowy Stanisław Strzyżewski. Stewardessa Krystyna Szymańska-Lipiarz osiągnęła 3 mln km w służbie PLL LOT.

*

● **Z OKAZJI** rocznicy „Bitwy o Anglię" odbyły się w W. Brytanii uroczystości dla uczczenia tych wydarzeń. M. in. attache wojskowy płk Kaczmarek i konsul PRL w Londynie, T. Piwiński, złożyli w Northolt wieniec pod pomnikiem lotników polskich. Obecni byli przedstawiciele miejscowej Polonii.

*

● **ZESPÓŁ** Lotnictwa Sanitarnego w Bydgoszczy działa już od 12 lat. W tym czasie piloci zespołu wykonali 12 530 lotów, wylatali 12 077 godzin i przelecieli 1 523 781 km.

*

● **W KLUBIE** Międzynarodowej Książki i Prasy w Częstochowie eksponowano wystawę fotograficzną o tematyce lotniczej. Stanowi ona plon konkursu fotograficznego, zorganizowanego z okazji Dni Lotnictwa przez Aeroklub Częstochowski i miejscowe Towarzystwo Fotograficzne. Wystawa obejmuje 40 prac. Pierwszą nagrodę za zestaw zdjęć otrzymał J. Dziuk.

*

● **POD** patronatem Huty „Warszawa" rozegrano w Aeroklubie Warszawskim w drugiej połowie września VII Warszawskie Zawody Samolotowe.

*

● **W INOWROCŁAWIU** odbyły się w dniach 21—22 września br. uroczystości jubileuszowe z okazji 35-lecia Aeroklubu Kujawskiego.

*

● **W SALACH** klubu garnizonowego w Poznaniu czynna była wystawa poznańskich plastyków, którzy eksponowali swoje prace o tematyce wojskowej. Ekspozycja poświęcona lotnictwu zgromadziła 47 prac Jadwigi Eichlerowej i Eugeniusza Wierzbickiego.

*

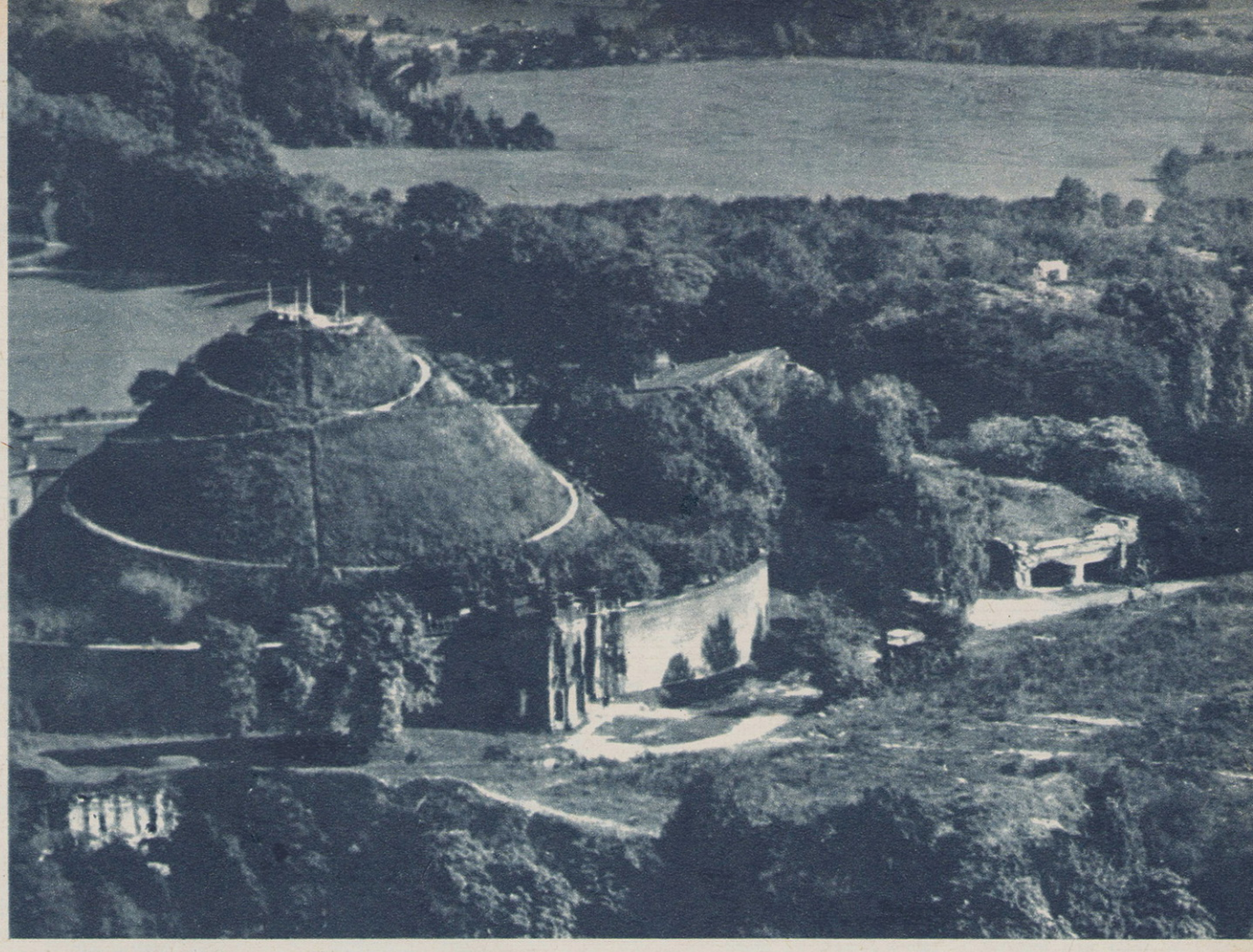
● **PRASA** łódzka poinformowała, że po raz pierwszy w historii Aeroklubu Łódzkiego w poczet sekcji szybowcowej przyjęto rodzeństwo: brata — 21-letniego Edwarda Pawlaka, ucznia V klasy Państwowej Szkoły Muzycznej w Łodzi i jego siostrę — 17-letnią Halinę Pawlak, uczennicę IV klasy Technikum Mechanicznego nr 2.

*

● **ŚMIERCIĄ** lotnika zmarł mgr Tadeusz Marciniak, pilot lotnictwa sanitarnego z Torunia.

*

● **W DYREKCJI** PLL LOT rozważa się sprawę nadawania nazw samolotom. Praktyka ta stosowana była już w pierwszych latach powojennych, gdy samoloty miały imiona dziewcząt. Nie wiadomo jeszcze, czy obecnie samoloty LOT-u będą miały nazwy miast, czy nazwiska wielkich Polaków. W tej sprawie LOT chce zasięgnąć również opinii pasażerów.



POLSKA Z LOTU PTAKA

KRAKÓW. W pierścieniu dzielnic krakowskich, zbudowanych w XIX w., mieści się m. in. Zwierzyniec. Na terenie tej dzielnicy znajduje się, widoczny na powyższym zdjęciu, Kopiec Kościuszki, usypany w latach 1820—23. Widoczna jest serpentynowa ścieżka wiodąca na szczyt. Foto: B. KOSZEWSKI

DO WSZYSTKICH CZŁONKÓW PARTII – PRACOWNIKÓW AEROKLUBÓW PRL I AKTYWU SPOŁECZNEGO LOTNICTWA SPORTOWEGO

Tezy na V Zjazd uchwalone na XII Plenum Komitetu Centralnego Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej przekazane zostały do dyskusji ogólnonarodowej. Niektóre z tez są adresowane bezpośrednio do pracowników instytucji społeczno-politycznych i stowarzyszeń wyższej użyteczności społecznej. Społeczeństwo i Partia oczekuje od nich, od ich działaczy i pracowników, podejmowania śmiałych inicjatyw oraz fachowego stanowiska w dyskusji na tematy ekonomiczne, organizacyjne i społeczne przedstawionych w tezach kierunków. My, członkowie partii i pracownicy Aeroklubu PRL, nie od dziś włączamy się w ten nurt. Szczególna ważność tez zjazdowych polega również na tym, że dyskusja nad nimi zbiega się z wieloma doniosłymi wydarzeniami:

– odbywać się będzie po odparciu przez nasze społeczeństwo i narody socjalistyczne kolejnego ataku wrogich sił reakcji i imperializmu, starających się uniemożliwić naszą pokojową pracę,

– w okresie 20 rocznicy zjednoczenia ruchu robotniczego w Polsce,

– w 50-lecie powstania KPP i odzyskania niepodległości przez Polskę,

– w 25-lecie powstania ludowego Wojska Polskiego, a w tym Lotnictwa LWP.

W obecnej skomplikowanej sytuacji międzynarodowej w okresie dynamicznego rozwoju i przemian technicznych w całym świecie, stajemy my i nasza organizacja w obliczu nowych i coraz bardziej złożonych zadań, wymagających intensyfikacji całej ekonomiki, organizacji i stałego unowocześniania stylu pracy. Zabezpieczenie aktualnych zadań jest szczególnie ważne dla naszej instytucji i wymaga od nas przede wszystkim:

1. zwiększenia bezpieczeństwa wykonywania lotów i obsługi oraz dbałość o sprzęt lotniczy.
2. pełniejszego i z gospodarczą troską wykorzystywania wszystkich możliwości szkolenia i sprzętu lotniczego.
3. podniesienia na wyższy poziom pracy politycznej i wychowawczej we wszystkich jednostkach APRL.

Pracownicy, członkowie PZPR Biura Zarządu Głównego Aeroklubu PRL, analizując poszczególne odcinki pracy służb APRL, zwrócili szczególną uwagę na zagadnienia bezpieczeństwa i wykonywania lotów, uznając to zagadnienie za pierwszoplanowe w naszej działalności i podjęli w tej sprawie odpowiednią uchwałę.

Organizacja nasza zwraca się z prośbą o szczególne uwzględnienie w toku waszych dyskusji przedzjazdowych i dalszej działalności poruszonych w niej zagadnień.

PODSTAWOWA ORGANIZACJA PARTYJNA PZPR przy Biurze Zarządu Głównego Aeroklubu PRL

Warszawa, dnia 18 września 1968 r.

LIST DO ŻOŁNIERZY POLSKICH CZASOWO STACJONUJĄCYCH W CZECHOSŁOWACJI

Bracia Żołnierze!

Piszemy do Was te słowa pełni dumy, a jednocześnie wdzięczności za trudy, które ponosicie w obronie pokoju, bezpieczeństwa naszej Ojczyzny i bratnich narodów obozu socjalistycznego.

Dumni jesteśmy z Waszej dzielnej, pełnej godności i rycerskości postawy. Podziwiamy Wasz hart ducha i ciała, wystawiony przecież na poważną próbę podczas służby w obronie socjalizmu i pokoju.

Każdego dnia z wielką niecierpliwością i troską oczekujemy wiadomości od Was i o codziennych zadaniach, które stawia przed Wami nieuporządkowana jeszcze przecież całkowicie sytuacja wewnętrzno-polityczna w bratniej Czechosłowacji.

Dzięki Wam oraz czasowo stacjonującym w Czechosłowacji oddziałom zaprzyjaźnionych armii, spaliły na panewce plany rewizjonistów i kontrrewolucjonistów różnych maści, a także zamach światowego imperializmu i bońskich odwetowców na jedność państw Układu Warszawskiego.

W pełni świadomi szczególnej odpowiedzialności, która w obecnej chwili ciąży na całym naszym narodzie, a więc zarówno na Was, w Czechosłowacji jak i na nas w Kraju, w codziennej naszej pracy staramy się dać wyraz poparcia społeczeństwa dla stanowiska naszej Partii i Rządu, wyrażonego w decyzjach obrony wspólnoty socjalistycznej.

Członkowie Partii i bezpartyjni Aeroklubu PRL wniosą swój wkład w dzieło nieustannego umacniania ludowej obronności i wychowania młodego pokolenia.

Nasze zadania będziemy wykonywać pamiętając o trudach jakie ponosicie w obronie i dla dobra naszej Ojczyzny.

Jesteśmy całym sercem z Wami. Nasze serca i nasze myśli są przy Was, Bracia Żołnierze!

PODSTAWOWA ORGANIZACJA PARTYJNA PZPR przy Biurze Zarządu Głównego Aeroklubu PRL

Warszawa, dnia 18 września 1968 r.

1953-1968

KRONIKA INSTYTUTU TECHNICZNEGO WOJSK LOTNICZYCH

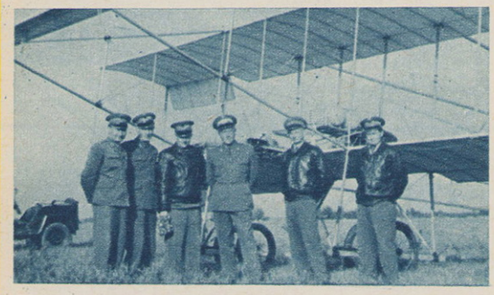
1953

17 czerwca, zgodnie z odpowiednim rozkazem MON, zostaje powołany do życia Instytut Naukowo-Badawczy Wojsk Lotniczych. Konieczność stworzenia takiej placówki wynikła z wprowadzania w tym okresie przez Wojska Lotnicze na swe wyposażenie nowych rodzajów sprzętu, którego badania i ocenę — zgodnie ze specyfiką wojskową — mogła dokonywać jedynie specjalnie do tego celu przewidziana wojskowa placówka naukowo-badawcza. Data 17 czerwca 1953 r nie oznacza, iż dopiero począwszy od niej rozpoczęły się prace nad ustaleniem zakresu badań i odpowiadającej im niezbędnej bazy technicznej dla nowo powstającej placówki. Wystarczy tu podać, iż koncepcja powołania w Wojskach Lotniczych placówki badawczej powstała w byłym Oddziale VIII Sztabu Generalnego WP już w 1950 r., przy czym w pierwszym etapie miała to być tzw. Lotnicza Stacja Badawcza o obszarze działania znacznie węższym od powstałego później INBWL. W październiku 1952 r. na stanowisko kierownika Grupy Organizacyjno-Przygotowawczej powołany zostaje specjalista radziecki mjr mgr inż. Borys Mołczaniuk, późniejszy pierwszy komendant instytutu. O trudnościach kadrowych początkowego okresu świadczy fakt, iż instytut startuje w przyszłość z personelem, w którego skład wchodzi zaledwie 7 inżynierów oraz 20 techników i mechaników.

Już w pierwszym roku istnienia instytutu zostają przeprowadzone próby, których przedmiotem jest ogumienie myśliwskich samolotów odrzutowych.

1954

W roku tym instytut — mimo wyraźnego polepszenia się sytuacji — nadal boryka się z trudnościa-



1957 r. Drugi z kolei (od 14.III.1957 r.) komendant instytutu płk mgr inż. Anatol Arciuch (trzeci od prawej) z grupą współpracowników, na tle zrekonstruowanego przez P. Zołotowa samolotu Farman z 1910 r.

mi kadrowymi, czego dowodem jest fakt, iż wśród nielicznego personelu jest tylko 38 inżynierów oraz 53 techników i mechaników.

1955

W sierpniu tego roku nowy schemat organizacyjno-strukturalny podwaja liczbę komórek naukowo-badawczych, zwiększając tym samym obszar działania instytutu zgodnie z wymogami bieżących potrzeb technicznych rosnących niemal lawinowo wraz z dynamicznym rozwojem krajowego przemysłu lotniczego.

1956

Rok ten zamyka jak gdyby pierwszy okres działalności instytutu, okres tworzenia organizacyjnyc materiałowych, badawczych i kadrowych podstaw

12.X.1960 r. Spotkanie w ITWL z kombatantami, byłymi dowódcami Armii Radzieckiej, którzy brali udział w wyzwoleniu Polski spod okupacji hitlerowskiej.

Z prawej: 1960 r. Pomiary naziemne obciążeń dynamicznych powstających podczas użytkowania uzbrojenia lotniczego.

Poniżej: 1962 r. Inauguracyjne posiedzenie Rady Naukowej ITWL pod przewodnictwem prof. dra inż. J. Naleszkiewicza (drugi od prawej).

działalności naukowo-badawczej. Mimo iż wg planu rok ten zakończyć ma tylko okres przygotowawczy, to jednak instytut przekracza postawione sobie zadania, wykonując od chwili swego powstania dużą liczbę prac o charakterze bezpośrednio użytkowym dla jednostek wojsk lotniczych, oraz przeprowadzając szereg prób odbiorczych i kontrolnych sprzętu przeznaczonego dla lotnictwa wojskowego.

1957

W marcu tego roku specjalna podkomisja, powołana przez ministra Obrony Narodowej, dokonuje oceny działalności INBWL za okres 1953—1956. Podkomisja ta w podsumowaniu swej oceny stwierdza, że „istnienie i działalność instytutu jest celowa i konieczna dla zabezpieczenia i rozwoju techniki w Wojskach Lotniczych", a przy tym wysuwa szereg propozycji i koncepcji odnośnie perspektyw jego dalszego rozwoju.

1958

1 sierpnia instytut zmienia swą dotychczasową nazwę na Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych. Ta nowa nazwa, oprócz nowych treści zawartych w zatwierdzonym przez Sztab Generalny etacie, również ze względów semantycznych lepiej oddaje treść pracy instytutu, gdyż uwypukla fakt, iż obszarem jego działania jest technika, w konkretnym przypadku — technika lotnicza, jeśli natomiast chodzi o określenie roli naukowo-badawczej to pokrywa się ono automatycznie z pojęciem instytutu jako takiego.

Rok ten zapoczątkowuje akcję współpracy i pomocy ze strony instytutu dla inicjatorów tzw. eksperymentu nowosądeckiego, a więc dla poczynań gospodarzy Ziemi Sądeckiej. W ramach tej działalności ITWL pomaga Sądeczczanom: w tworzeniu racjonalnych planów aktywizacji gospodarczej, w badaniach geologicznych, przy likwidacji strat powodziowych w roku 1958 i 1960, w organizowaniu pomocy lekarskiej oraz wyposażeniu szkół, jak również w zaopatrzeniu w przyrządy pomiarowe, narzędzia lotnicze, podręczniki fachowe i pomoce naukowe — Aeroklubu Podhalańskiego w Nowym Sączu itd. W zamian gospodarze Ziemi Sądeckiej m. in. udostępniają pracownikom instytutu wypoczynek urlopowy na swym pięknym terenie.

W roku tym zostaje zapoczątkowana akcja honorowego krwiodawstwa, która obejmuje swym zasięgiem zarówno etatowych pracowników instytutu, jak i żołnierzy służby zasadniczej z pododdziałów ITWL. W latach następnych przeciętnie oddawano honorowo około 70 l. krwi rocznie, przy czym w okresie od początku 1966 r. do końca czerwca 1968 r. oddano łącznie 188,25 l.

1959

9 czerwca rozkazem komendanta ITWL zostaje powołany do życia Komitet Redakcyjny „Informatora ITWL". Zgodnie z postawionymi zadaniami wydawnictwo to ma zapoznawać personel inżynieryjno-techniczny wojsk lotniczych z wynikami prac instytutu, a także z ciekawszymi osiągnięciami techniki lotniczej w kraju i za granicą.

Rok ten zamyka drugi okres działalności ITWL, okres związany z kształtowaniem się kierunków i obszaru działania oraz otwiera nowy, trzeci okres, już można by to nazwać — ustabilizowanego działania. Pewnym wskaźnikiem liczbowym, charakteryzującym te trzy pierwsze okresy istnienia ITWL, może być liczba wykonanych opracowań (opracowań rozumianych jako: studium, konstrukcja, wyniki prób w locie związanych z danym tematem, ekspertyza, metodyka itp.). I tak, o ile w pierwszym okresie na przestrzeni lat 1953—1956 wykonano łącznie około 70 opracowań (osiągając w 1956 r. pułap 30 opracowań rocznie), to okres drugi związany z latami 1957—1958 charakteryzuje się utrzymywaniem tego pułapu, ale przy jednoczesnym wzroście potencjalnych możliwości wykonawczych (kadry, laboratoria, metodyka itp.) komórek naukowo-badawczych. Trzeci okres, zapoczątkowany w 1959 r. charakteryzuje się poważnym wzrostem liczby opracowań, zamykający się w tymże roku liczbą 300.

1960

23 marca odbywa się w instytucie konferencja partyjno-służbowa, na której po raz pierwszy zostaje omówiona w sposób kompleksowy organizacja pracy naukowo-badawczej na tle kształtujących się aktualnie kierunków badawczych. W rozpoczynającym się w kwietniu XV Kursie Zastosowań Matematyki, zorganizowanym przez Instytut Matematyczny PAN, biorą po raz pierwszy udział — niejako służbowo (choć na zasadzie dobrowolności) — pracownicy ITWL. Ta pożyteczna i wygodna forma szkolenia pracowników w wybranych, nowych dyscyplinach matematycznych jest odtąd corocznie wykorzystywana przez ITWL. W kwietniu ukazują się dwa pierwsze zeszyty „Informatora ITWL", wewnętrznego czasopisma, kolportowanego w wojskach lotniczych oraz rozsyłanego zainteresowanym instytucjom. Częstotliwość jego ukazywania się, utrzymywana do roku bieżącego, waha się w granicach od 3 do 5 rocznie.

Rok ten odznacza się wyraźnym wzrostem wskaźnika charakteryzującego jakościowo opracowania wykonane w ramach poszczególnych tematów kompleksowych. I tak o ile np. w 1959 r. na jeden temat kompleksowy wypadało statystycznie rzecz biorąc 3,3 opracowania, to w 1960 r. już 4,5 a w roku następnym nawet 6,9 opracowań. Dane te wskazują m. in. na wzrost pracochłonności realizacji poszczególnych tematów, a pośrednio także i na wzrost możliwości kompleksowego, wielokierunkowego opracowywania złożonych merytorycznie problemów.

1961

24 kwietnia zostaje założone w instytucie Koło Zakładowe Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich. Utworzenie tego koła aktywizuje zarówno w sensie technicznym, jak i społecznym, inżynierów i techników instytutu, co wyraża się głównie w zakresie: wymiany doświadczeń tak wewnątrz ITWL, jak i na forum zewnętrznym, zapoznawania się z nowościami nauki i techniki, zgłaszania wniosków dotyczących usprawnienia działalności naukowo-badawczej i technicznej instytutu itp.

W maju tego roku rozpoczyna się akcja uzupełniania wykształcenia w zakresie szkoły podstawowej żołnierzy służby zasadniczej z pododdziałów ITWL. Tego rodzaju szkolenie prowadzone było w instytucie do 1965 r. Również w 1961 r. dla żołnierzy z pododdziałów instytutu zorganizowano 2-letni Kurs Przysposobienia Rolniczego, który to kurs zapoczątkował akcję doszkalania w zakresie wiedzy rolniczej żołnierzy pochodzenia chłopskiego.

23 listopada, rozkazem ówczesnego dowódcy Wojsk Lotniczych i OPL OK, powołana zostaje Rada Naukowa ITWL oraz Zespół Rzeczoznawców tejże rady.

W dniach 29 i 30 listopada instytut organizuje u siebie I Konferencję Radiotelemetryczną, biorąc za cel: ustalenie stanu techniki radiotelemetrycznej w kraju, ocenę możliwości przemysłu krajowego pod kątem potrzeb radiotelemetrii, wytyczenie dróg i spo-

18.X.1963. Uroczysta sesja z okazji X-lecia ITWL. Referat wygłasza komendant płk mgr inż. Mieczysław Sikorski.

sobów rozwoju radiotelemetrii dla potrzeb wojska oraz sprecyzowanie wniosków dotyczących organizacji prac badawczych i konstrukcyjnych w dziedzinie radiotelemetrii.

O korzystnym powiązaniu tematyki prowadzonych w ITWL prac naukowo - badawczych ze wzroste.n kwalifikacji kadr świadczy podsumowanie 26 dyplomowych tematów pracowników instytutu za lata 1957—1961, z którego wynika, iż aż 16 prac dyplomowych było ściśle związanych z tematyką zagadnień opracowywanych w instytucie i co najważniejsze — wszystkie one zostały praktycznie wykorzystane. Otwarte lub oczekujące na otwarcie w tym okresie przewody doktorskie (w liczbie 5) również wykazały tę korzystną prawidłowość; zaledwie jedna z nich nie wykazywała ścisłego związku z realizowaną w ITWL tematyką. Jeśli wspomina się o podwyższaniu kwalifikacji personelu instytutu, to należy tu podać, że we wspomnianym okresie 1957—1961 r. aż 31 proc. personelu inżynieryjnego w dziale naukowo-badawczym podwyższyło swoje kwalifikacje zawodowe.

14.X.1961 r. Marszałek Polski Marian Spychalski w rozmowie z jednym z pracowników ITWL, wyróżnionym nagrodą za osiągnięcia w pracy zawodowej.

W roku tym — zgodnie z rozkazem ministra Obrony Narodowej i zarządzeniem ministra Przemysłu Ciężkiego — specjaliści z ITWL kierują, a także wchodzą w skład ekipy roboczej, przeprowadzającej Państwowe Próby Kontrolne samolotu TS-11 „Iskra".

W ciągu tego roku w akcji propagandowej i organizacyjnej podczas przeprowadzania wyborów do Sejmu PRL oraz Stołecznej i Dzielnicowej Rady Narodowej biorą również udział pracownicy ITWL, w tym m.in. 35% ogólnego stanu oficerów. W uznaniu zasług na tym polu instytut zostaje wyróżniony przez Dzielnicowy Komitet FJN i PZPR oraz Prezydium DRN Warszawa-Wola — dyplomem uznania.

1962

W maju ITWL po raz pierwszy organizuje i przeprowadza szkolenie pilotów doświadczalnych zarówno własnych, jak i z zewnątrz, w tym także pilotów cywilnych z krajowych wytwórni płatowcowych.

W czerwcu tego roku konstytuuje się i rozpoczyna normalną pracę Rada Naukowa ITWL, w której skład wchodzą samodzielni pracownicy nauki i samodzielni pracownicy naukowo - badawczy oraz wysoko kwalifikowani fachowcy-praktycy. Przewodniczącym rady zostaje wybrany doświadczony naukowiec prof. dr inż. Jarosław Naleszkiewicz.

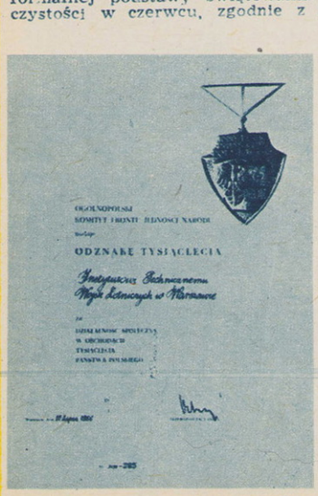
Również w czerwcu powstają w ITWL — niejako precedensowo — pierwsze nieetatowe zespoły problemowe, niezbędne w określonych przypadkach do opracowywania tematów leżących na styku dwu lub więcej specjalności nie mieszczących się w obszarach działania poszczególnych komórek etatowych instytutu. W lipcu tego roku podkomisja Rady Naukowo-Technicznej MON, oceniając podstawową działalność organizacyjną, naukowo-badawczą i metodyczną instytutu, w swym protokóle stwierdza lapidarnie lecz zupełnie jednoznacznie, iż działalność ta „kształtuje się i rozwija prawidłowo — zgodnie ze statutem i wymogami stawianymi przed Instytutem Technicznym Wojsk Lotniczych".

Pracownicy instytutu biorą czynny udział w różnego rodzaju krajowych i zagranicznych kongresach, konferencjach, sympozjach oraz innych spotkaniach naukowych. M.in. w 1962 r. przedstawiciel ITWL bierze udział w Kongresie Drogowym Krajów Socjalistycznych w Moskwie, przy czym w materiałach konferencyjnych tego kongresu opublikowane zostają 4 prace zgłoszone przez ITWL. Warto tu przy okazji podać, iż prowadzone w instytucie prace z tego zakresu zostały opublikowane w materiałach konferencyjnych: XI Światowego Kongresu Drogowego w Rio de Janeiro (1959 r.) — 1 praca, kolejnego XII Kongresu w Rzymie (1964 r.) — 1 praca, oraz XIII Kongresu w Tokio (1967 r.) — 2 prace.

1963

Z dniem 21 lutego następuje dalsze rozszerzenie obszaru działania ITWL, tym razem o problematykę związaną z opracowaniem naukowych metod oceny i organizacji systemów kierowania lotnictwem.

W dniach 18 i 19 października instytut obchodzi pierwszy jubileusz, X-lecie swego istnienia; mimo formalnej podstawy świętowania tego rodzaju uroczystości w czerwcu, zgodnie z formalną datą powstania ITWL, uroczystości jubileuszowe wiąże się z obchodami Święta Wojska Polskiego i stąd owe przesunięcie terminu. W ramach obchodów jubileuszowych odbywa się m.in. konferencja naukowo-techniczna oraz otwarta zostaje wystawa dorobku instytutu. Celem tych przedsięwzięć było stworzenie forum do wymiany doświadczeń z zakresu techniki lotniczej i poinformowanie szerszego ogółu specjalistów z pokrewnych branżowo ośrodków krajowych o wynikach wybranych prac prowadzonych w ITWL.



15.VII.1966 r. Dyplom i Odznaka Tysiąclecia nadane ITWL przez Ogólnopolski Komitet Frontu Jedności Narodu za działalność społeczną w ramach obchodów Tysiąclecia Państwa Polskiego.

1964

W maju, jako uzupełniające — w sensie branżowym — w stosunku do koła SIMP, powstaje w instytucie Koło Zakładowe Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji, które w pierwszym etapie swej działalności zajęło się popularyzowaniem na zewnątrz wyników prac realizowanych w instytucie, jak również informowaniem pracowników ITWL o osiągnięciach krajowych i zagranicznych, głównie z dziedziny budownictwa lotniskowego.

W roku tym (początki sięgają lat wcześniejszych) organizowane są systematycznie Seminaria Naukowe z kierunków dotyczących prac realizowanych w ITWL. Tematyka tych seminariów obejmuje zarówno wyniki prac poszczególnych komórek instytutu, jak też i nowe kierunki rozwijających się dyscyplin naukowych, takich jak np.: diagnostyka techniczna, programowanie dynamiczne przy wykorzystaniu elektronicznych maszyn cyfrowych, metody statystyczne w zastosowaniu do problemów eksploatacji itp. Dla przykładu można tu podać, iż w roku 1967 odbyło się 27 tego rodzaju seminariów.

Rok ten zapoczątkowuje działalność publicystyczną, niejako na wyższym stopniu, pracowników instytutu, gdyż właśnie w tym roku ukazuje się na rynku księgarskim pierwsza pozycja, której autorem jest pracownik ITWL. Należy tu dodać, że do sierpnia 1968 r. ukazało się 7 takich pozycji książkowych (nie licząc tłumaczeń z literatury obcej), których autorami lub współautorami byli pracownicy instytutu.

Lipiec 1967 r. Dowódcy okręgów i oddziałów partyzanckich GL i AL podczas spotkania w ITWL zorganizowanego z okazji XXV rocznicy powstania PPR.

1965

Na zorganizowanym w styczniu w Katowicach Ogólnokrajowym Przeglądzie Nowych Konstrukcji wystawione przez ITWL eksponaty zostają zakwalifikowane do grupy „A", a więc do grupy obejmującej wyroby odpowiadające poziomowi osiągnięć światowych. 1 września odbywa się Konferencja Techniczna ITWL, na której zostają zgłoszone i omówione liczne wnioski i dezyderaty dotyczące usprawnienia pracy instytutu, a w tym także o charakterze i zasięgu pozainstytutowym, o czym świadczy m.in. fakt, iż około 10 z nich zostało włączonych do wniosków resortowych MON. Konferencja ta odbyła się w związku z przygotowaniami do Kongresu Techników Polskich, jaki odbył się w lutym 1966 r. we Wrocławiu, na którym ITWL reprezentowany był przez własnego delegata.

W roku tym grupa personelu kierowniczego ITWL w bezpośrednich kontaktach na terenie poszczególnych jednostek lotniczych, zbiera materiały do opracowania perspektywicznego planu instytutu. Tego rodzaju pożyteczne dla obu stron spotkania stanowią w instytucie jeden z systemów inspirowania prac naukowo-badawczych.

1966

30 marca minister Obrony Narodowej, na wniosek Rady Naukowej ITWL oraz na podstawie opinii Komisji Kwalifikacyjnej Rady Wyższego Szkolnictwa Wojskowego, powołuje pierwszych pracowników instytutu na stanowiska samodzielnych pracowników naukowo-badawczych.

30 czerwca, na wniosek Rady Naukowej, Komendant ITWL powołuje pierwszych pracowników na stanowiska adiunktów naukowo-badawczych. 15 lipca Ogólnopolski Komitet Frontu Jedności Narodu nadaje instytutowi Odznakę Tysiąclecia „za działalność społeczną w obchodach Tysiąclecia Państwa Polskiego".

We wrześniu, a następnie w październiku, instytut prezentuje swój dorobek naukowo-badawczy m. in. w postaci eksponatów, odpowiednio — na Wystawie Aparatury Pomiarowej, zorganizowanej na Politechnice Warszawskiej, oraz również w Warszawie — na wystawie związanej z III Krajową Konferencją Badań Nieniszczących. W roku tym instytut ujmuje w ściślejsze ramy organizacyjne swą współpracę z Wojskową Akademią Techniczną, w wyniku której m.in. grupa pracowników ITWL współuczestniczy w pracach zespołu teorii eksploatacji.

1.IX.1965 r. Konferencja Techniczna ITWL związana z Kongresem Techników Polskich.

Wyrazem zawodowych osiągnięć pracowników instytutu są m.in. nagrody i wyróżnienia przyznawane im zarówno przez resortowe i pozaresortowe jednostki nadrzędne, jak również przez Komendanta ITWL. I tak np.: w 1966 r. pracownicy instytutu uzyskali m.in.: wyróżnienie zespołowe w Konkursie „Życia Warszawy" p.n. „Mistrz Techniki" za opracowanie tensometrów foliowych, oraz nagrodę zespołową Komitetu Nauki i Techniki „za udział w realizacji ważnej dla narodowej gospodarki pracy w zakresie rozwoju nauki i techniki".

1967

W związku z otrzymanym zaproszeniem do wzięcia udziału w organizowanej w Warszawie na przełomie stycznia i lutego Wystawie Osiągnięć Polskiej Myśli Badawczej, ITWL prezentuje na niej własne eksponaty z dziedziny techniki pomiarowej. W lutym tego roku instytut zostaje wyróżniony Dyplomem za zajęcie II miejsca w akcji porządkowania macierzystej dzielnicy Wola w roku 1966. Należy tu dodać, że ITWL brał czynny udział w tego rodzaju pracach społecznych również w latach poprzednich, w związku z czym także w listopadzie 1962 r. zdobył podobny dyplom uznania.

W lipcu ITWL bierze czynny udział w Międzynarodowej Wystawie Przyrządów Pomiarowych „IMIS-67", zorganizowanej w Warszawie z okazji odbywającego się międzynarodowego kongresu „IMEKO-IV".

1968

Wyrazem zaangażowania społecznego pracowników instytutu jest podjęcie przez nich szeregu cennych zobowiązań z okazji V Zjazdu PZPR, XXV rocznicy powstania Ludowego Wojska Polskiego i XV rocznicy powstania ITWL. W ramach tego czynu społecznego podjęto zobowiązania o łącznej wartości około 600 tys. zł., nie licząc zobowiązań z zakresu honorowego krwiodawstwa. „Ubocznym" produktem prac realizowanych w ITWL jest zgłoszenie do Urzędu Patentowego 44 pracowniczych projektów wynalazczych, z czego dotychczas (stan na koniec sierpnia b.r.) uzyskano już 5 patentów pracowniczych.

Rok ten zamyka 15-letni okres działalności ITWL. Po stronie aktywów instytut może w swym bilansie zapisać oprócz tak wymiernych wyników jak liczne: orzeczenia, ekspertyzy, protokóły z prób i badań, biuletyny, instrukcje, wytyczne, dokumentacje projektów konstrukcyjnych, technologicznych, systemowych i organizacyjno-technicznych, opinie, świadectwa legalizacji i uwierzytelnienia, fizyczne modele laboratoryjne i prototypy urządzeń itd. — także mniej wymierne, choć wpływające przecież na możliwości naukowo-badawcze w sposób jak najbardziej istotny, osiągnięcia w postaci: określenia kierunków naukowo-badawczych instytutu jako całości, zorganizowania nowoczesnego zaplecza laboratoryjnego oraz uzyskania odpowiedniego poziomu naukowego, technicznego i metodycznego przez pracowników. Nie znaczy to oczywiście, iż po stronie pasywów można postawić zero. Niemniej jednak bez przesady można stwierdzić, że bilans jest na pewno dodatni i to w sposób zupełnie wyraźny. Można przy tym mieć nadzieję, iż następne podsumowanie — z okazji być może następnych rocznic — wypadnie jeszcze korzystniej.

(JP)

„NIE ŚWIĘCI GARNKI LEPIĄ"

MAJOR mgr inż. ANDRZEJ FRANKE, pracownik naukowobadawczy Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, jest specjalistą wysokiej klasy w zakresie elektrycznych urządzeń samolotów. Ale nie tylko. To człowiek uczynny, koleżeński, zaangażowany w pracach społeczno-politycznych, szanowany i ceniony towarzysz partyjny.

Podobne stwierdzenia ogólne nigdy w pełni nie charakteryzują człowieka i nie odzwierciedlają jego rozwoju, nie oddają nawet w przybliżeniu hartu, męstwa, silnej woli i pracy, jaką ambitne jednostki pokonują przeszkody na drodze swego życia. Żadne słowa nie oddadzą tego, czego człowiek może dokonać pracą, wysiłkiem i uporem w dążeniu do wybranego celu.

„Nie święci garnki lepią"! Nie cudowne dzieci, wychowywane i żyjące w cieplarnianych warunkach, mają jedynie prawo do bogatego w treść życia, rozwoju i działania.

Przedstawiany Czytelnikom oficer lotnictwa prawie nie pamięta swego ojca. Został sierotą w piątym roku życia. Ciężar utrzymania domu i wychowania trojga dzieci spadł wówczas na matkę. W domu było za ciasno dla tylu osób, dlatego Andrzej po ukończeniu szesnastu lat życia opuszcza dom rodzinny i ochotniczo wstępuje do ludowego Wojska Polskiego. Był wówczas bardzo młody, ale jednocześnie bardzo dojrzały w swych planach i ambicjach.

Techniczną Szkołę Wojsk Lotniczych ukończył w stopniu sierżanta. Wtedy poczuł, że mocno stanął na nogach — został mechanikiem lotniczym. Może pracować, być samodzielnym i dalej się uczyć. Przeszedł szczeble w hierarchii służby technicznej pułku, do starszego technika włącznie. Ukończył szkołę średnią — zdobył maturę.

Nie zaniedbując pracy zawodowej, bierze czynny udział w pracach społeczno-politycznych. Rozwija się. Od szeregowego członka organizacji młodzieżowej do członka partii. W miarę zdobywania wiedzy i doświadczenia pełnił różne funkcje w tych organizacjach, aż do członka komitetu partyjnego pułku.

Wciąż uczy się intensywnie. Studia — marzenia młodości — spełniły się po dziesięciu latach służby zawodowej. Wojskową Akademię Techniczną ukończył z dobrym wynikiem w 1962 r. Zebrane doświadczenia praktyczne, podbudowane gruntowną wiedzą, wykorzystuje w pracach inżynierskich. W cztery lata po studiach pierwszego stopnia broni pracę magisterską. Przez cały czas godzi pracę inżyniera z zaangażowaniem się w działalność społeczno-polityczną. Wśród specjalistów instytutu wyróżnia się dużym doświadczeniem życiowym i zawodowym. Posiada dorobek naukowo-badawczy zarówno w pracach własnych, jak i zespołowych. Zawsze uczynny, koleżeński, łatwy we współżyciu z otoczeniem. Jednocześnie poważny i obowiązkowy. W dowód uznania i zaufania jest dwukrotnie wybierany i obdarzany funkcją sekretarza Podstawowej Organizacji Partyjnej PZPR. Obowiązki te wykonuje z taką samą pasją, jak pracę zawodową.

Major Franke nie spoczął na laurach osiągnięć życiowych; wciąż powiększa swój dorobek zawodowy i naukowy.

Jeśli ktoś z młodych Czytelników myśli, że opisywaną droga życiowa naukowca, człowieka ze znanego mi środowiska, jest jakimś wyjątkiem — ten się grubo myli. Świadczy ona tylko o tym, że naprawdę „nie święci garnki lepią". Jeśli tylko jesteś pracowity i wytrwały, to na pewno dojdziesz do wyznaczonego sobie celu. (ZS)

Foto: J. Tobolski

Mjr mgr inż. Andrzej Franke (z lewej) przeprowadza ostateczną kontrolę układów elektrycznych przed kolejnym lotem próbnym.

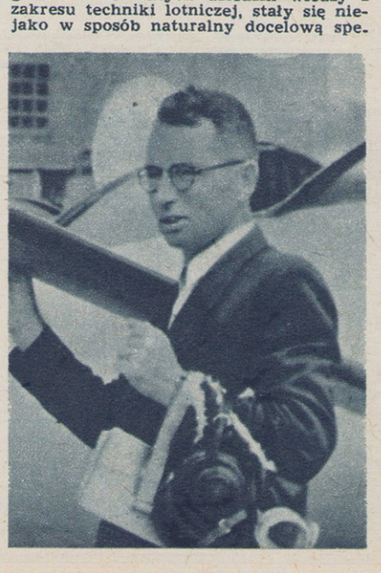
Foto: WAF

O JUBILACIE SŁÓW KILKA

W zasadzie chęć przedstawienia mgra inż. **MIECZYSŁAWA ŁĘKOWSKIEGO** może być poczytana za przejaw nie byle jakiego tupetu, a to wobec faktu, że postać ta należy do najbardziej znanych w kręgach inżynierów i techników prób w locie, jak również wśród ogółu pracowników polskiego lotnictwa. Czytelnicy „Skrzydlatej Polski" mieli już możność zapoznania się w 1964 r. z mgr. inż. M. Łękowskim z okazji jego 50-lecia urodzin i 25-lecia pracy zawodowej. Nie sposób jednak nie wrócić do tego tematu, jeśli zważy się, że przedstawiony samodzielny pracownik naukowo-badawczy Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych jest jak najściślej związany z historią i osiągnięciami tego instytutu. Ponadto dla młodych Czytelników, dziś entuzjastów — jutro pracowników lotnictwa, postać ta może być godnym naśladowania przykładem i wzorem w ich przyszłej pracy zawodowej.

Mgr inż. M. Łękowski jest związany z historią i — co ważniejsze — z działalnością ITWL przez ponad 2/3 okresu istnienia instytutu. Zanim poświęcił się całkowicie obecnej specjalności inżyniera prób w locie, miał okazję dogłębnego zapoznania się z co najmniej dwiema podstawowymi dziedzinami techniki lotniczej. Tak więc, będąc jeszcze studentem Sekcji Lotniczej Wydziału Mechanicznego Politechniki Warszawskiej, rozpoczął swą pracę zawodową jako konstruktor w znanej przedwojennej Wytwórni Płatowców PZL na Paluchu w Warszawie, gdzie pracował aż do wybuchu wojny. Po zakończeniu wojny natychmiast powrócił do pracy w lotnictwie, przy czym jako pracownik Instytutu Lotnictwa na Okęciu zatrudniony był m. in. na stanowisku kierownika sekcji w dziale aerodynamicznym, a następnie w dziale badań w locie.

Od 1 lutego 1958 r. pracuje w Instytucie Technicznym Wojsk Lotniczych, gdzie do chwili obecnej zajmuje się próbami w locie sprzętu lotniczego. Tak więc próby w locie, wymagające znajomości teoretycznej i praktycznej szeregu fundamentalnych dziedzin wiedzy z zakresu techniki lotniczej, stały się niejako w sposób naturalny docelową spe-



OD KOLEJKI ELEKTRYCZNEJ DO MASZYNY CYFROWEJ

W kwietniu 1964 r. na łamach prasy codziennej, a także pism specjalistycznych, ukazały się artykuły o pierwszej polskiej maszynie matematycznej typu CAR (Cyfrowe Analizatory Różnicowe) — „Jaga 63". Dzisiaj chcemy przedstawić twórcę tej maszyny — kapitana mgr. inż. **HENRYKA GAJEWSKIEGO**, pracownika naukowego z Instytutu Technicznego Wojsk. Lotniczych. Kapitan Gajewski nadal pracuje nad maszynami matematycznymi i „Jaga-63" nie jest jedynym wynikiem jego kilkuletniej pracy naukowej. Jak to się stało, że ten młody, dwudziestokilkuletni człowiek ma już tak poważny dorobek w tej dziedzinie?

Kapitan Gajewski tak opowiada o swojej drodze do maszyn matematycznych.

Już w szkole podstawowej pociągała go technika — oczywiście zaczęło się od majsterkowania i konstruowania małych urządzeń. Interesowały go przedmioty ścisłe — matematyka i fizyka, gorzej było z przedmiotami humanistycznymi, a z językiem polskim bywały nawet kłopoty. W szkole średniej zaczęło się krystalizować hobby — radiotechnika. I to właśnie zaważyło, że po ukończeniu szkoły średniej wybrał radiolokację jako kierunek studiów w Wojskowej Akademii Technicznej. W trakcie studiów zaczyna się interesować maszynami matematycznymi. Są to lata 50-te. W tym czasie nie ma jeszcze polskich maszyn matematycznych, nie ma nawet literatury na ten temat. Dziedzina jest jednak niezwykle frapująca i warto pokonywać trudności. Pracę dyplomową: „Różnicowy analizator cyfrowy" pisze kpt. Gajewski w 1959 r. na temat maszyn matematycznych i od tej pory maszyny matematyczne wkraczają na dobre do jego życia, stanowiąc po dziś dzień wszechwładne hobby.

Henryk Gajewski pozostaje na uczelni i pracuje jako starszy asystent. Jeszcze jako student marzył o konstruowaniu maszyn matematycznych, teraz te marzenia zaczynają nabierać realnego kształtu. Oczywiście jest to dopiero początek drogi, która nie jest ani prosta, ani łatwa. Po żmudnej i pełnej napięcia pracy, dwaj młodzi naukowcy — Henryk Gajewski i Stanisław Jarosiński przedstawili w 1963 r. swoje dzieło — „Jagę-63", pierwszy polski analizator różnicowy. Równocześnie z pracą nad konstrukcją „Jagi-63" mgr inż Gajewski prowadził badania innej wyspecjalizowanej maszyny cyfrowej. To drugie dzieło zostało zaprezentowane na początku 1964 r. W tym czasie kpt. Gajewski opuszcza WAT i podejmuje pracę w ITWL, na stanowisku adiunkta naukowo-badawczego. Nie traci jednak kontaktów z WAT-em i nadal kontynuuje pracę nad maszynami matematycznymi. W swej obecnej działalności wiele miejsca poświęca problematyce pracy elektronicznych maszyn cyfrowych w systemach czasu realnego.

Kapitan Gajewski jest całkowicie pochłonięty maszynami matematycznymi. Wie, że mają one wielką przyszłość i widzi ich zastosowanie wszędzie, we wszystkich dziedzinach życia, począwszy od gospodarki narodowej i służby obrony kraju, a kończąc na naukach humanistycznych, jak socjologia, psychologia itp. Ale myśli też o maszynie do użytku własnego, którą nazwał „indywidualną przystawką inteligencji". Byłaby to maszyna w formie walizeczki, co w dobie miniaturyzacji jest zupełnie realne. W sytuacjach życiowych, trudnych i bardzo ważnych, można by było zwrócić się do przystawki — zadać jej program i zapytania, a maszyna przedstawi kilka propozycji, wskazując, która z nich jest najkorzystniejsza. Oczywiście należy tu wyłączyć strefę uczuć, bo maszyna nie czuje — tę dziedzinę i wybór zostawia człowiekowi. Można sobie wyobrazić, jak niecodzienne usługi mogłaby oddawać taka cudowna walizeczka uczniom, studentom, naukowcom, a nawet w życiu codziennym, np. w sprawach matrymonialnych. Oczywiście to dopiero przyszłość, ale niezwykle pasjonująca i ciekawa.

Maszyny matematyczne są pasją mego życia — mówi kapitan Gajewski. Musi jednak znaleźć trochę czasu dla sześcioletniego Mirka i maleńkiej Joasi. Mirek przepada za ojcem i bardzo interesuje się jego pracą — radzi sobie już zupełnie nieźle z tabliczką mnożenia, a także usiłuje pojąć podstawy maszyn matematycznych, wykładane przez tatę. Jednak najchętniej bawi się (wraz z ojcem) kolejką elektryczną. Marzeniem ojca jest, aby syn także „zaraził się" maszynami i był w przyszłości ich twórcą.

Henryk Gajewski pochodzi z Gdyni, kocha morze i prawie wszystkie urlopy spędza z rodziną nad morzem. Natomiast wolne chwile w Warszawie najchętniej poświęca na spacery po Starówce, gdzie wraz z synem podziwia piękno architektury. A jest ona obok muzyki dziedziną, w którą — choć bardzo rzadko — ucieka od swych maszyn matematycznych. (TM)

ZWIĄZANY Z INSTYTUTEM

MOŻNA śmiało powiedzieć że mjr mgr inż. **WŁADYSŁAW ZĄBKOWICZ** swoją pracą, a nawet — zaryzykować by można tu stwierdzenie — i życiem, związany jest z Instytutem Technicznym Wojsk Lotniczych. Nietrudno uzasadnić tę tezę, jeśli wymieni się kilka bodaj faktów z ostatnich kilkunastu lat. Tak więc po uzyskaniu dyplomu inżyniera ze specjalnością osprzętową na fakultecie lotniczym Wojskowej Akademii Technicznej, w październiku 1956 r. rozpoczyna swoją pracę zawodową właśnie w ITWL. Nie przerywając tej pracy studiuje nadal w WAT i w 1960 r. uzyskuje tytuł magistra inżyniera elektryka. Również w instytucie (tu chciałoby się powiedzieć, że: nie przerywając pracy) poznaje swoją przyszłą żonę, w wyniku czego do dziś ITWL posiada jedno (chyba z nielicznych) na miejscu niejako skojarzone małżeństwo. Należy dodać — małżeństwo tzw. rozwojowe, czego przykładem niech będzie potomek płci męskiej, a więc rokujący duże nadzieje, iż w przyszłości zastąpi swego ojca (a może mamę?) na stanowisku pracy. Byłby to, co prawda, przypadek dość rzadki, ale któż wie, co się może zdarzyć w przyszłości. Nie wdając się jednak w rozważania przyszłościowe dotyczące syna, poświęćmy na razie nieco uwagi jego ojcu (co oczywiście nie znaczy, iż mamę chcemy tu usunąć w cień) i jego osiągnięciom zawodowym, które wyróżniają go spośród otoczenia na tyle, że właśnie on ma zaszczyt reprezentować zespół pracowników ITWL na łamach „Skrzydlatej Polski". Ale żeby nie być gołosłownym w formułowanych opiniach, spróbujmy prześledzić na wybranych przykładach wyniki pracy majora Ząbkowicza.

Przedtem należy tylko jeszcze poinformować Czytelników, że pracuje on w komórce mającej za swe główne zadanie zabezpieczenie prób naziemnych i w locie sprzętu lotniczego w aparaturę pomiarową. Zważywszy, iż oprzyrządowanie np. samolotu do prób w locie w aparaturę mierzącą i rejestrującą dziesiątki różnorodnych, a przy tym na ogół szybkozmiennych parametrów wymaga dużej wiedzy z zakresu szeregu dyscyplin wiedzy technicznej, wiele spośród prac niżej cytowanych mogło powstać tylko przy współpracy kilku różnych specjalistów. Aczkolwiek jest to zupełnie oczywiste, niemniej jednak zgodnie z życzeniem mjra W. Ząbkowicza konieczność takiej współpracy (a co za tym idzie i współautorstwo szeregu prac) zostaje w tym miejscu stwierdzone, jeśli nie z potrzeby rzeczywistej, to przynajmniej dla podkreślenia jego wrodzonej skromności.

Rozpoczynając przegląd jego wyników pracy z zakresu zaprojektowanej i sprawdzonej praktycznie aparatury pomiarowej, można tu wymienić przykładowo: pokładowy czujnik do pomiaru temperatury otoczenia, pokładowy czujnik indukcyjny do pomiaru wysokości i prędkości lotu, laboratoryjny czujnik do pomiaru temperatury cylindrów hydraulicznych, laboratoryjny czujnik do pomiaru przemieszczeń i prędkości liniowych itp. Oprócz tego nie sposób pominąć udziału majora Ząbkowicza w zaprojektowaniu i praktycznym sprawdzeniu pokładowej aparatury tensometrycznej do pomiaru ciśnień, sił, odkształceń, drgań itp., a także pokładowej aparatury indukcyjnej do pomiaru ciśnień, odkształceń, przyspieszeń itd.

Naturalnym niejako uzupełnieniem pracy projektowo-laboratoryjnej są opracowania i monografie, spośród których wymieńmy tu przykładowo: „Przegląd aparatury pokładowej do pomiaru przyspieszeń", „Aparatura do pomiaru ciśnień w procesach statycznych i dynamicznych" oraz „Pokładowe rejestratory magnetyczne". Oprócz pracy konstrukcyjnej, naukowo-badawczej, w grę wchodzi tu także nie mniej ważna działalność dnia codziennego w postaci przygotowywania odpowiednich zestawów aparatury pomiarowo-rejestracyjnej do prób naziemnych i w locie sprzętu latającego. To pozornie mniej ciekawe, dodatkowe obciążenie ma jednak niezaprzeczalną zaletę w postaci szerokich możliwości sprawdzania w praktyce zaprojektowanych uprzednio lub specjalnie do konkretnych prób — elementów, podzespołów czy zespołów aparatury.

Oczywiście Władysław Ząbkowicz nie ukrywa zdobytej w ten sposób wiedzy i doświadczenia, lecz udostępnia ją w pierwszym rzędzie swoim współpracownikom, ale również i konsultowanym specjalistom z różnych ośrodków krajowych oraz zagranicznych i wreszcie czytelnikom fachowej prasy lotniczej. Tu dodajmy, że majora Ząbkowicza cechuje tzw. lekkość pióra, co w powiązaniu z rzetelną wiedzą daje dużą liczbę, nie tylko cennych, ale i ciekawych, publikacji. Na pewno te zdolności wiążą się w jakiś sposób z prywatnymi zainteresowaniami humanistycznymi, wśród których widnieją klasycy literatury i historia starożytna. Jest to jeszcze jeden dowód, że technik, wbrew mylnym lecz dość rozpowszechnionym mniemaniom, nie musi być wąskim zdehumanizowanym specjalistą.

Wracając jeszcze do charakterystyki pracy zawodowej i działalności z nią związanej, należy wspomnieć o czynnym udziale Władysława Ząbkowicza w licznych konferencjach i sympozjach naukowych, a także wystawach aparatury pomiarowej.

Omawiając wyniki działalności zawodowej majora nie sposób pominąć jej oceny przez przełożonych. Pewnym wykładnikiem tej oceny mogą być liczne nagrody, a przede wszystkim powołanie go w 1960 r. przez komendanta na wniosek Rady Naukowej ITWL na stanowisko adiunkta naukowo-badawczego. Na zakończenie jeszcze o prywatnej, pozasłużbowej charakterystyce. Otóż przedstawia on żywą kronikę ITWL, przy czym w pierwszym rzędzie — żywą — w sensie barwności, jędrności i co się dość rzadko zdarza — w sensie rzetelności relacjonowanych faktów. (JP)

cjalnością mgra inż. M. Łękowskiego, który ma w ten sposób okazję spożytkować swą wiedzę i doświadczenie nabyte w pracy konstruktora oraz aerodynamika. Odzwierciedleniem tego wszechstronnego przygotowania są m. in. zrealizowane i sprawdzone w praktyce projekty, z których wymieńmy tu przykładowo: podnośniki dynamometryczne do ważenia samolotów oraz przenośne wagi dynamometryczne (także do ważenia samolotu, lecz wprost stojącego na kołach), dynamometry do pomiaru w locie sił na sterownicach samolotów, tensometryczny dynamometr do pomiaru ciągu na ziemi, beleczkowe i membranowe czujniki drgań, oparte na technice tensometrycznej.

Z opracowań metodycznych można tu wymienić: „Ilościowe badanie stateczności statycznej i sterowności samolotów", „Metoda wyznaczania w locie nieustalonym współczynnika siły nośnej samolotu w funkcji kąta natarcia", „Badanie w locie własności lotnych samolotów wyposażonych w urządzenia autosterowania" itp. Dodać tu należałoby jeszcze szereg programów prób, sprawozdań z prób, opinii, ekspertyz i orzeczeń, opracowanych dla potrzeb dnia codziennego naszego lotnictwa.

Godnym pochwały uzupełnieniem tej działalności było i jest przekazywanie swej wiedzy innym, młodszym kolegom i współpracownikom. Tak więc np. już w latach 1946—1952 mgr inż. M. Łękowski był wykładowcą przedmiotów technicznych w Państwowym Liceum Mechaniczno-Lotniczym w Warszawie. Kontynuacją tego odcinka pracy był jego czynny udział w szkoleniach pilotów-oblatywaczy, udział w konsultacjach dla fachowców z pokrewnych dziedzin z ośrodków krajowych i zagranicznych, no i wreszcie — kształcenie młodych inżynierów przystępujących do pracy pod jego kierownictwem. Całokształt jego działalności dopełnia udział w kolegiach i sympozjach o charakterze naukowo-technicznym i zasięgu pozainstytutowym. Przykładowo można tu wymienić: członkostwo Komisji Przepisów Sprzętu Lotniczego przy Ministerstwie Komunikacji, czynne uczestnictwo w pracach I sekcji pn. „Projektowanie i Budowa Statków Powietrznych" Konferencji Naukowo-Technicznej na temat „Aktualnych Problemów Polskiego Lotnictwa", odbytej w ub. r. w Poznaniu. Po tej dozie informacji, choć z pewnością charakteryzujących w pewien sposób mgra inż. M. Łękowskiego jako pracownika, inżyniera i cenionego w ITWL specjalistę (czego wyrazem są liczne nagrody i odznaczenia mu nadane, w tym także medal „X-lecia Polski Ludowej" oraz medal „Za Zasługi dla Obronności Kraju"), nie sposób pominąć szeregu innych cech osobistych.

Otóż można byłoby obawiać się, że człowiek tak „przepełniony" wiedzą znacznie odbiega od wzoru poszukiwanego w życiu prywatnym, towarzyskim i tzw. służbowym. Na szczęście w tym przypadku obawy takie są całkowicie płonne. Samo tylko poczucie humoru, zwłaszcza humoru sytuacyjnego, cięty dowcip — w tym także z zakresu autoironii wskazują, że ma się do czynienia z człowiekiem, z którym obcowanie nie należy do monotonnych i nużących. Pewną próbką takiego humoru sytuacyjnego może być stwierdzenie, jakie padło podczas przeprowadzania niniejszego krótkiego wywiadu. Otóż po zadaniu kilku pytań i sformułowaniu ich celu, autor tych słów usłyszał na wstępie, że „w zasadzie Jubilat skwitowany tego rodzaju notatką biograficzną powinien przez grzeczność jak najszybciej umrzeć, żeby nie stwarzać dalszych kłopotów swoją osobą". Należy tu jeszcze zwrócić uwagę, że używanie w danym przypadku określenia jubilat, choć dające się uzasadnić formalnie rocznicami i Jubileuszami, nie ma tu żadnego zabarwienia sugerującego sędziwość wieku. Bowiem o zgoła młodzieńczym usposobieniu świadczą czynne zainteresowania zawodowe wszelkimi nowościami nauki i techniki, czego przykładem może być m. in. opanowanie i wdrożenie do swej pracy techniki obliczeniowej, opartej na zastosowaniu elektronicznych maszyn cyfrowych.

Świadectwem niebagatelnym, choć zaczerpniętym zza kulis życia prywatnego, może być uprawianie od czasów przedwojennych aż do dziś — turystyki motorowej. (JP)

JAK POWSTAJE LOTNISKO POLOWE

POWSZECHNIE panuje pogląd, że współczesne samoloty działają wyłącznie z lotnisk stałych, na których drogi startowe i manipulacyjne są zbudowane z płyt betonowych. Zapomniano już dawno o czasach, gdy samoloty bazowały na łąkach, lądowały na rżyskach, a betonowy pas startowy był rzadkością. Dzisiejszy człowiek jest urzeczony poziomem technicznym współczesnych samolotów i ich prędkościami, nic też dziwnego, że wyobraźnia nakazuje mu sądzić, iż samoloty te muszą mieć zachowane jakieś wyjątkowe warunki, aby mogły bezpiecznie startować i wylądować. Tymczasem doskonałość konstrukcji samolotu polega nie tylko na jego osiągach w powietrzu, ale również na dostosowaniu do specyficznych warunków, jak np. do korzystania z lotnisk polowych o nawierzchni naturalnej: gruntowej lub darniowej, budowanych w bardzo krótkim czasie.

Współczesne lotnisko polowe o nawierzchni gruntowej musi spełniać pewne warunki, chociaż okres jego eksploatacji jest zazwyczaj krótki, odpowiadający potrzebom operacyjnym. Nawierzchnia gruntowa drogi startowej musi więc mieć odpowiednią długość, równość i wytrzymałość. Długość drogi startowej o nawierzchni gruntowej (tak jak i długość betonowej drogi startowej) jest uzależniona od typu samolotu mającego z niej korzystać. Długość startu na nawierzchni gruntowej będzie większa niż na nawierzchni betonowej, ze względu na większe opory tu występujące. Równość nawierzchni gruntowej musi spełniać z góry założone warunki, gdyż tylko wtedy samolot będzie

Z lewej u góry: Kołowanie samolotu po nawierzchni gruntowej drogi startowej lotniska polowego

Z prawej: Odkształcenie nawierzchni gruntowej pod wpływem koła podwozia samolotu

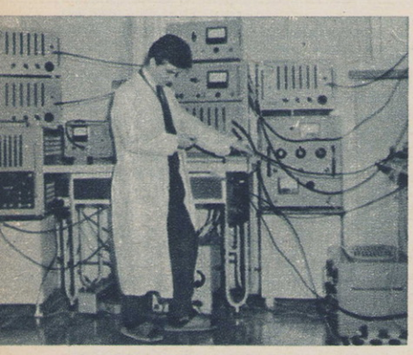
się poruszał po drodze startowej bez niezamierzonych zmian kierunku. Wreszcie najważniejszy czynnik: wytrzymałość nawierzchni gruntowej, czyli jej odporność na odkształcenia pod wpływem obciążonego koła samolotu. Należy przy tym pamiętać, że obciążenie to dochodzi nawet do 10 000 kG w przypadku samolotów myśliwskich, a w przypadku samolotów transportowych i bombowych obciążenie to jest jeszcze większe.

Wytrzymałość nawierzchni musi być zatem taka, aby samolot mimo swego ciężaru mógł łatwo pokonać opory stawiane przez grunt i podczas rozbiegu osiągał prędkość startową na z góry określonym odcinku drogi. Wymagane wytrzymałości można osiągnąć przez zastosowanie różnego rodzaju zabiegów technologicznych, takich jak: zagęszczenie rodzimego gruntu odpowiednio ciężkimi wałami oraz doziarnienie stosowane w przypadku, gdy mimo zagęszczenia wałami nie wzrasta wytrzymałość gruntu (zabieg ten polega na dodaniu do gruntu rodzimego tych frakcji gruntu, których w nim brak, a które mają wpływ na jakość zagęszczenia). Istnieją też jeszcze inne sposoby uzyskania wymaganej wytrzymałości gruntu nawierzchni; zaliczyć do nich można metody chemiczne, polegające na dodaniu do gruntu i wymieszania z nim określonych środków chemicznych, posiadających właściwości wiążące poszczególne ziarna gruntu.

Wymagana wytrzymałość nawierzchni gruntowej jest różna dla różnych typów samolotów. Decyduje o jej wielkości dopuszczalne maksymalne odkształcenie gruntu nawierzchni, powstające na skutek oddziaływania koła samolotu (koleina). Odkształcenie dopuszczalne zależy od takich czynników, jak: obciążenia przypadającego na jedno koło podwozia głównego, szerokości i średnicy koła oraz ciśnienia w ogumieniu. Dobrze wykonana nawierzchnia gruntowa powinna mieć zatem taką wytrzymałość, przy której koła poruszającego się samolotu spowodują powstanie koleiny o głębokości mniejszej niż dopuszczalna (nie może ona przekroczyć 1/14 średnicy koła samolotu mającego korzystać z danej nawierzchni). Określenie więc w sposób prawidłowy wymaganej wytrzymałości jest sprawą skomplikowaną i szczególnie trudną w warunkach budowy lotniska polowego, gdy czas nagli, a tempo robót jest bardzo duże. Ze względu na konieczność prowadzenia w sposób ciągły kontroli jakości nawierzchni gruntowej w trakcie jej budowy, opracowane zostały specjalne metody polowe i urządzenia, które pozwalają na dokonywanie pomiarów wytrzymałości bezpośrednio na budowie i eliminują w znacznym stopniu pracę w laboratorium. Tak więc, aby w polu mogło powstać lotnisko, nie wystarczy zachować odpowiednich rozmiarów tego pola, ale trzeba wykonać szereg badań i przeprowadzić dość skomplikowane technologicznie prace w bardzo krótkim okresie czasu. Jest to dziś możliwe właśnie dzięki postępowi technicznemu. (ZM)

IZOTOPY PROMIENIOTWÓRCZE W LOTNICTWIE

IZOTOPY promieniotwórcze stanowią nowe i uniwersalne narzędzia badawcze. Znają je i wykorzystują technicy i lekarze, rolnicy i chemicy. Nie ominęły one również lotnictwa, a ściślej — techniki lotniczej. Wysokie wymagania stawiane współczesnym silnikom lotniczym, różnym przyrządom, konstrukcji płatowców i śmigłowców zmuszają do poszukiwania i stosowania coraz nowszych i precyzyjniejszych metod badawczych.



Wyżej: Elektroniczne laboratorium pomiarowe. Niżej: Przednie koło samolotu odrzutowego z aparaturą do pomiaru zużycia opony.

Wszystkie dotychczas opracowane izotopowe metody i techniki badawcze wykorzystują specyficzną właściwość izotopów promieniotwórczych, polegającą na wysyłaniu promieniowania alfa, beta lub gamma (na skutek zachodzących procesów wewnątrzjądrowych) niezależnie od panującej temperatury i ciśnienia ośrodka czy ruchu części, nawet z największą prędkością w skali technicznej.

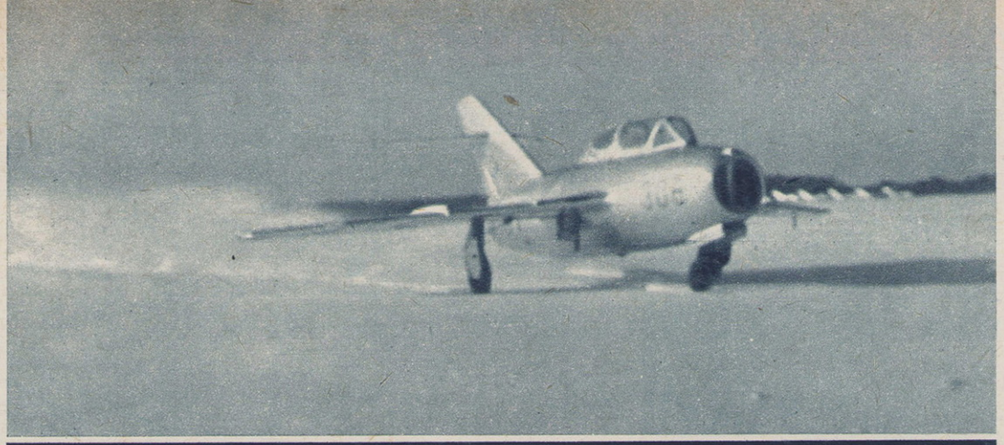
Izotopy promieniotwórcze znalazły już zastosowanie w badaniach zużycia części, urządzeń i silników lotniczych, określaniu parametrów silnika odrzutowego, badaniu niezawodności sprzętu lotniczego, a zwłaszcza w badaniach pęknięć zmęczeniowych i wreszcie — w budownictwie lotniskowym dla określenia wilgotności i gęstości gruntów. Doniesienia i informacje naukowe wskazują na liczne przykłady nowych zastosowań, bądź projektów, których realizacja wkrótce nastąpi.

Promieniowanie jądrowe niesie z sobą określoną ilość energii, którą można zamienić na ciepło i ten efekt wykorzystano do skonstruowania nowego rodzaju świecy zapłonowej o działaniu ciągłym, bez żadnych źródeł zasilania. Taki rodzaj świecy zapłonowej jest szczególnie korzystny w niektórych typach silników odrzutowych. Konstrukcja świecy jest nadzwyczaj prosta. W kapsułce, wykonanej z materiału o wysokiej temperaturze topnienia, umieszcza się izotop promieniotwórczy. Promieniowanie jądrowe ogrzewa ścianki kapsułki do temperatury powyżej tysiąca stopni — wystarczającej do zapłonu mieszanki wtryskiwanej do komory spalania.

Dwie cechy promieniowania jądrowego są szczególnie ciekawe i najczęściej wykorzystywane: pochłanianie promieniowania przez materię i zależność natężenia promieniowania od odległości pomiędzy źródłem i detektorem. Promieniowanie alfa, beta i gamma oddziaływuje zawsze z substancją, przez jaką przenika, a zewnętrznym efektem tego jest zmniejszanie się natężenia promieniowania. W oparciu o to zjawisko, zwane właśnie pochłanianiem promieniowania, dokonuje się na przykład: pomiarów gęstości gazów wypływających z dyszy silnika odrzutowego czy rakietowego, określa się zużycie opon lotniczych w zależności m. in. od liczby wykonanych startów i lądowań samolotu itp. Wykorzystując zmniejszenie się natężenia promieniowania wraz z oddaleniem się od źródła izotopowego dokonuje się np. pomiarów luzu wierzchołkowego (odległości od obudowy) łopatki turbiny silnika odrzutowego oraz szczeliny pomiędzy łopatką turbiny, a łopatką kierownicy i to w czasie pracy, gdy turbina wiruje z prędkością obrotową rzędu kilkunastu tysięcy obrotów na minutę).

Jak odbywają się badania z izotopami promieniotwórczymi? Np. określanie gęstości gazów wylotowych silnika odrzutowego dokonuje się w czasie badania silnika na hamowni. Na dyszy silnika umieszcza się owalną konstrukcję z zamocowanym detektorem promieniowania i leżącym naprzeciwko niego źródłem promieniowania beta wykonanym z izotopu tolu (Tl-204). Odpowiednie przesłony tworzą otwór, przez który w kierunku detektora wysyłane są promienie beta. Po uruchomieniu silnika wiązka promieniowania przecina strumień gazów wpływających z dyszy silnika i natężenie promieniowania rejestrowane przez detektor jest większe lub mniejsze, w zależności od gęstości gazów w strumieniu zmiany tego natężenia poprzez odpowiednią aparaturę elektroniczną, rejestruje się z pomocą rejestratora pisakowego lub oscylografu pętlicowego. W ten sposób inżynier-silnikowiec otrzymuje dane o jednym z parametrów gazów wypływających z dyszy.

Promieniowanie jądrowe, innego izotopu, tulu (Tm-170), które składa się z cząsteczek o bardziej małej energii maksymalnej wprzęgnięto do określenia zużycia (ścierania się) opon lotniczych. Badanie zużycia opon polega na umieszczeniu w oponie, a ściślej w bieżniku opony, źródła promieniowania i pomiarze natężenia tego promieniowania. Wartość tego natężenia jest proporcjonalna do całkowitej grubości warstwy gumy, przez którą promieniowanie przenika. Zaletą metody jest to, że pomiary przeprowadza się niemal na lotnisku. Kiedy samolot wyląduje, na koło nakłada się detektor promieniowania w odpowiedniej obudowie, którą mocuje się jednoznacznie względem opony. Właśnie na zdjęciu pokazano, jak wygląda przygotowane do pomiaru przednie koło samolotu odrzutowego. A sam pomiar odbywa się w laboratorium hangarowym, gdzie odczytuje się na aparaturze elektronicznej liczbę zliczeń impulsów zarejestrowanych przez detektor w ciągu jednej minuty. Po takim pomiarze pozostaje odczytanie z wykresu rzeczywistej grubości zużytej warstwy bieżnika. Samolot ponownie startuje i ląduje. Znowu proces pomiarowy powtarza się. Technicy razem z fizykami zbierają w ten sposób dane do wydania orzeczenia o jakości badanego ogumienia. (JL)



LOTNISKO NA ZAMARZNIĘTYM JEZIORZE

SAMOLOT, chociaż jest aparatem latającym, wiele manewrów wykonuje na ziemi. Dlatego też wraz z jego rozwojem stale budowano i doskonalono lotniska. Trudno bowiem sobie wyobrazić normalne użytkowanie współczesnego samolotu bez pasa startowego. Poszukuje się więc nowych rozwiązań konstrukcyjnych i nowych lokalizacji lotnisk, w celu racjonalnego ich wykorzystania, aby do minimum skrócić drogę i czas dojazdu do i od samolotu ze skupisk ludzkich lub miejsc odosobnionych.

Na uwagę zasługuje możliwość urządzania lotnisk na zamarzniętych jeziorach. W czasie II wojny światowej powłoki lodowe były często wykorzystywane do startów i lądowań samolotów. Duże doświadczenie w tej dziedzinie mają ZSRR, Stany Zjednoczone i Kanada. Dane dotyczące nośności powłok lodowych, uzyskane drogą wieloletnich badań i obserwacji, umożliwiły w czasie II wojny światowej utrzymywanie otwartych linii dostaw w wielu krytycznych sytuacjach.

Oczywista korzyść z wykorzystania powłok lodowych jezior, rzek i mórz jako lotnisk polega na tym, że są one płaskie i nie wymagają specjalnych prac przygotowawczych. Bardzo często zamarznięty zbiornik wodny znajduje się w pobliżu istniejącego lotniska i może służyć w nagłej potrzebie jako lotnisko zapasowe, nawet bez oczyszczania powłoki lodowej ze śniegu.

Z doświadczeń zagranicznych wynika, że wypadki podczas przymusowego lądowania na pasie lodowym są mniej groźne w skutkach dla samolotu i dla załogi, aniżeli na nawierzchniach betonowych, ponieważ powierzchnia lodu jest mniej sztywna i ma mniejsze tarcie.

Pomimo zalet, lotniska na lodzie mają też wady, do których przede wszystkim należy zaliczyć ich sezonowe wykorzystanie, złą widzialność i trudność w kierowaniu samolotem podczas lądowania (zwłaszcza przy bocznym wietrze). Wreszcie, zawsze istnieje pewna możliwość zapadnięcia się lodu pod lądującym samolotem Oprócz tego nie każdy zamarznięty zbiornik wodny lub rzeka nadaje się na urządzenie na jego powierzchni pasa startowego. Najlepiej do tego celu nadają się średnie jeziora, zalewy i zatoki dużych jezior oraz morskie zalewy, gdyż lód na nich jest bardziej równomierny pod względem grubości (w porównaniu z powłoką lodową dużych zbiorników wodnych, która podlega cieplnemu ściskaniu i rozszerzaniu, a także przemieszczeniom powstającym pod wpływem wiatru). Powłoki lodowe na rzekach są z reguły w danym rejonie cieńsze niż na jeziorach i mniej jednorodne pod względem grubości (wskutek przepływu wody). Wymagana grubość lodu rzecznego powinna być o 10—12% większa od niezbędnej grubości lodu na jeziorze.

Wybór danego jeziora na lotnisko powinien być poprzedzony szczegółowym rozpoznaniem terenowym. W skład grupy rozpoznawczej powinien wchodzić inżynier budowy lotnisk, inżynier-specjalista od zagadnień lodowych, pilot oraz meteorolog znający dobrze klimat danego rejonu. Wymieniona grupa, obok rozpoznania prowadzonego na lądzie, powinna przeprowadzić rozpoznanie z powietrza z lekkiego samolotu lub śmigłowca, z którego pokładu obserwowałaby obszary zalegania lodu, zasp śnieżnych, ich kierunków oraz ewentualnych pęknięć powłoki lodowej. W czasie tego rozpoznania wskazane jest zasięgnięcie informacji od rybaków i miejscowej ludności o występujących prądach, przepływach i odpływach wody, o pęknięciach i uskokach powłoki lodowej.

Kierunek pasa startowego na zamarzniętym jeziorze powinien być w maksymalnym stopniu zbliżony do kierunku najczęściej wiejących wiatrów. Brzegi zbiorników wodnych w kierunku podejść powietrznych powinny być niskie, niezalesione i niezabudowane.

Długość pasa startowego określa się z warunku dobiegu samolotu, jak dla nawierzchni sztucznych, z uwzględnieniem współczynnika sczepności kół samolotowych z nawierzchnią wynoszącego 0,10—0,12. W celu zwiększenia szorstkości, lustrzaną (gładką) powierzchnię lodu najlepiej polać wodą i posypać śniegiem. Z braku śniegu lód można posypać gorącym piaskiem w ilości 1 m^3 na 1 ha powierzchni. Zalegająca na powłoce lodowej nieduża (5 cm) warstwa śniegu w znacznym stopniu polepsza warunki hamowania i sterowania samolotu. Nadmiar śniegu należy uwałować lub usunąć poza granice pasa startowego.

Ale nie tylko wymiary w planie i ukształtowanie przylegającego terenu do danego zbiornika wodnego decydują o jego przydatności do celów lotniskowych. Nie mniej ważnym i decydującym czynnikiem jest nośność powłoki lodowej, tj. jej zdolność do przenoszenia obciążeń od samolotów w granicach dopuszczalnych naprężeń i odkształceń. Nośność ta w głównej mierze zależy od grubości, struktury i spękań lodu, stopnia zasolenia wody, szybkości wiatru, temperatury zewnętrznego powietrza, intensywności promieniowania słonecznego, zalegania pokrywy śnieżnej i stopnia kontaktu powłoki lodowej z powierzchnią wody.

Lód jest tworzywem anizotropowym, składającym się z kryształów w kształcie igły o pionowej osi (stąd wytrzymałość jego w kierunku podłużnym do kryształów jest ok. 25% mniejsza aniżeli w kierunku prostopadłym). Uwarstwienie i większa porowatość zmniejszają wytrzymałość na ogół wprost proporcjonalnie do zmian gęstości. Podobnie zwiększona zawartość soli i wyższa temperatura obniżają wytrzymałość lodu. Tak więc lód wody morskiej o zawartości ok. 3% soli ma w przybliżeniu połowę wytrzymałości lodu wody rzek i jezior (słodkowodnych) w tej samej temperaturze.

Doświadczenia wykazują, że ugięcia w powłokach lodowych początkowo narastają proporcjonalnie wraz ze zwiększaniem obciążenia i dość ściśle odpowiadają równaniom teorii sprężystości. Po utworzeniu się pierwszych rys, przyrost ugięcia znacznie wyprzedza przyrost obciążenia, co już nie odpowiada teorii sprężystości, a — plastyczności. Tak więc powłoka lodowa w pewnym zakresie obciążeń pracuje jak płyta sprężysta, a w pewnym zakresie jako — plastyczna; stąd często spotykane określenie: płyta sprężysto-plastyczna. Pierwsze pęknięcie powłoki lodowej pod wpływem obciążenia zewnętrznego nie oznacza przekroczenia największego bezpiecznego obciążenia, po którym nastąpi zupełne załamanie. Gdyby tak było w rzeczywistości, obciążanie powłok lodowych byłoby w znacznym stopniu ograniczone i uniemożliwiałoby wykonanie wielu operacji. Badania terenowe wykazują, że pierwsze promieniste pęknięcia powstają przy obciążeniu stanowiącym średnio 2/3 obciążenia niszczącego.

Czasem może zaistnieć potrzeba odcinkowego wzmocnienia powłoki lodowej. Wzmocnienie to można osiągnąć przez: zwiększenie grubości powłoki lodowej i zbrojenie lodu.

Najmniej pracochłonny i prosty sposób wzmocnienia powłoki lodowej polega na obnażeniu lodu, to jest usunięcia śniegu z powierzchni, co przyśpiesza naturalny proces zamarzania i narastania lodu od spodu. Jednak zastosowanie tego sposobu wymaga dłuższego czasu. W znacznie krótszym czasie można zwiększyć grubość lodu przez namarzanie z góry. Namarzanie lodu z góry uzyskuje się przez polewanie istniejącej powłoki lodowej wodą, warstwami 0,5—1,0 cm. Przy czym wytrzymałość namarzniętej w ten sposób warstwy jest w przybliżeniu o 30% słabsza od wytrzymałości istniejącego naturalnego przezroczystego lodu.

Najlepsze efekty wzmocnienia powłoki lodowej uzyskuje się przez jej zbrojenie chrustem, żerdziami, drutem stalowym lub linami. Zbrojenie to układa się na cienkiej powłoce lodowej w dwóch kierunkach, po czym zalewa wodą i poddaje zamarznięciu. Tym sposobem można uzyskać 2 — 3-krotne wzmocnienie powłoki lodowej.

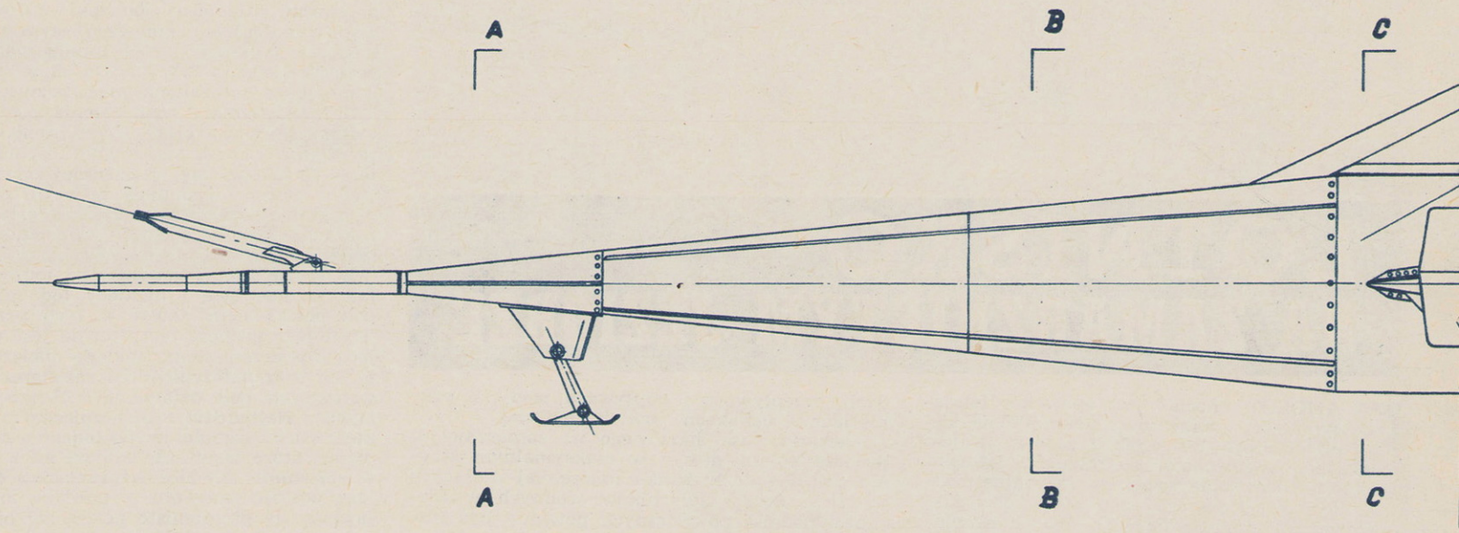
W czasie ruchu samolotu po lodzie powstają fale rezonansowe i niekiedy lód załamuje się pod obciążeniem nawet w tych przypadkach, jeżeli jego grubość teoretycznie jest wystarczająca dla przeniesienia takiego obciążenia. Wiąże się to z nałożeniem fal rezonansowych, powstających pod działaniem obciążeń ruchomych. Najbardziej niebezpiecznym przypadkiem ruchu samolotów po lodzie jest ich kołowanie, które zazwyczaj odbywa się z prędkością 24—32 km/h. Również w przypadku długotrwałego postoju samolotu w powłoce lodowej pojawiają się promieniste pęknięcia, biegnące od jednej goleni zasadniczego podwozia do drugiej. Po ukazaniu się kołowych pęknięć wokół goleni podwozia samolot należy przesunąć na inne miejsce. Powstałe pęknięcia w niedługim czasie ulegną zamarznięciu. Ze względu na powyższe zjawiska wywołujące pękanie powłoki lodowej wskazane jest zabezpieczenie się zapasową drogą startową i kilkoma miejscami postoju samolotów.

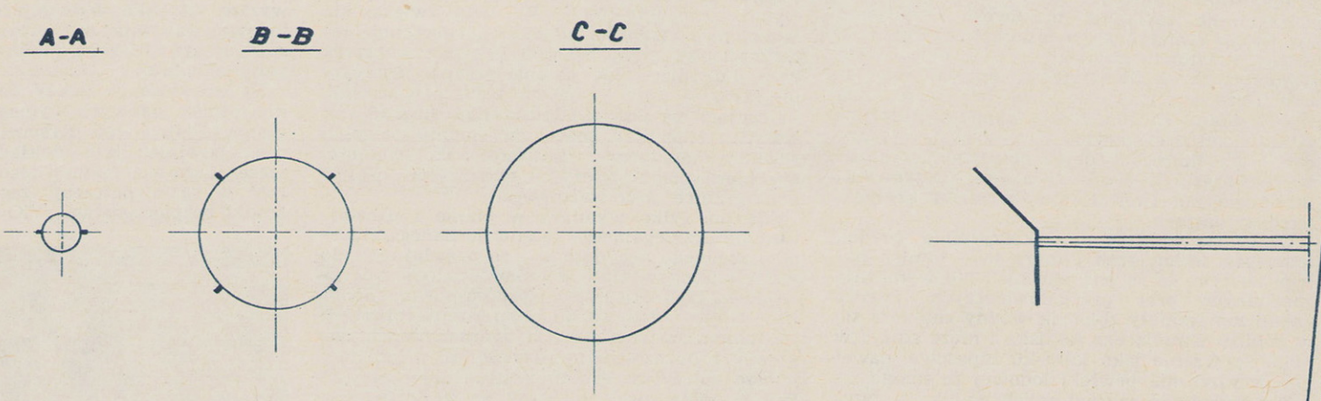
Na zakończenie należy dodać, że użytkowanie lotnisk lodowych wymaga dużego doświadczenia. Dlatego też personel latający i techniczny powinien być dokładnie zapoznany ze szczegółami eksploatacji tego rodzaju lotnisk, by móc w razie potrzeby zastosować niezbędne środki bezpieczeństwa. (FK)

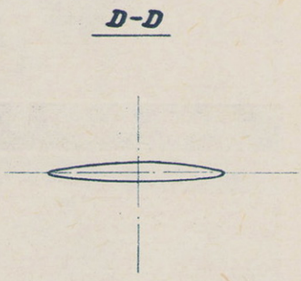
Wycinanie próbki lodu dla zbadania struktury

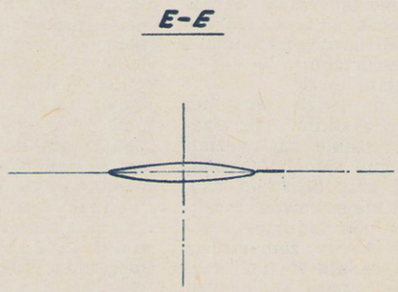
Badanie wytrzymałości lodu na zginanie

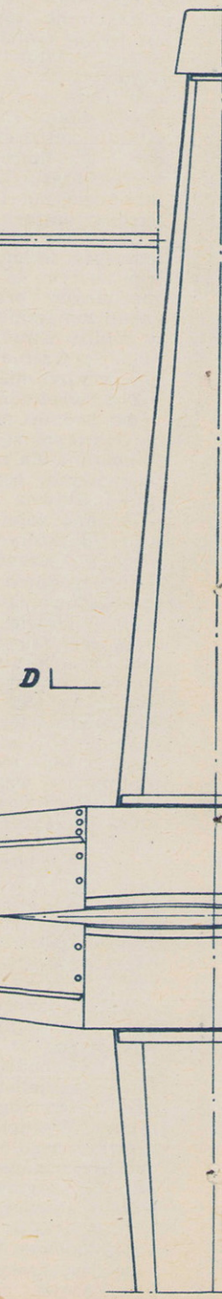
Próbne obciążenie powłoki lodowej przy użyciu zbiornika stalowego stopniowo napełnianego wodą o pojemności 20 metrów sześciennych.

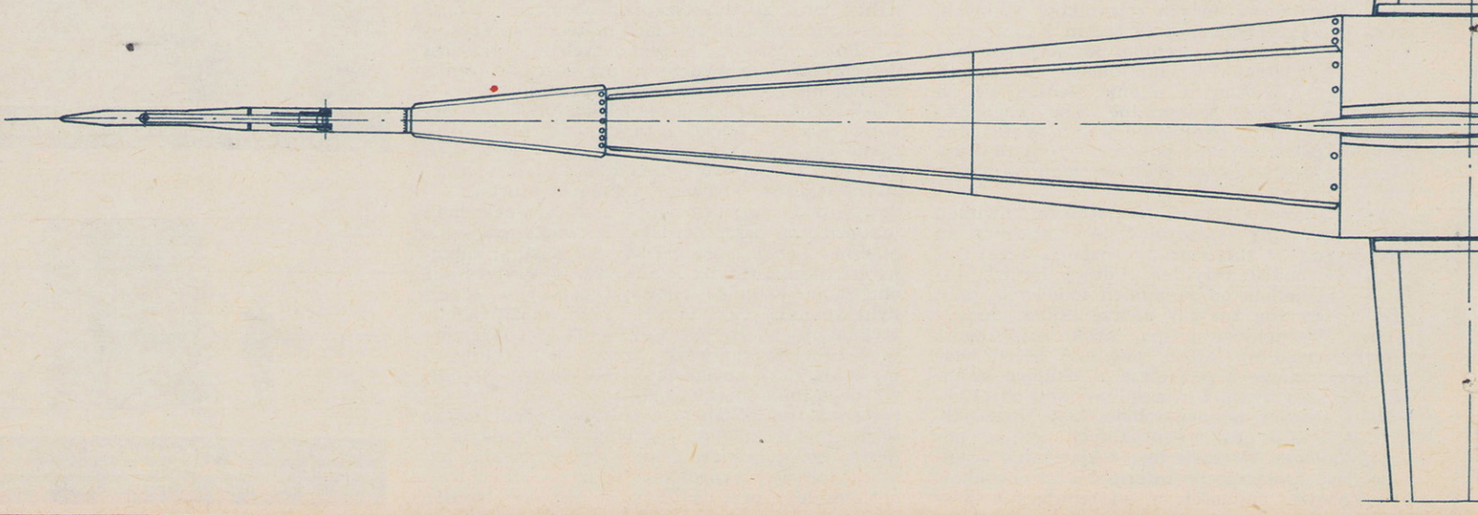

A
B
C
A
B
C

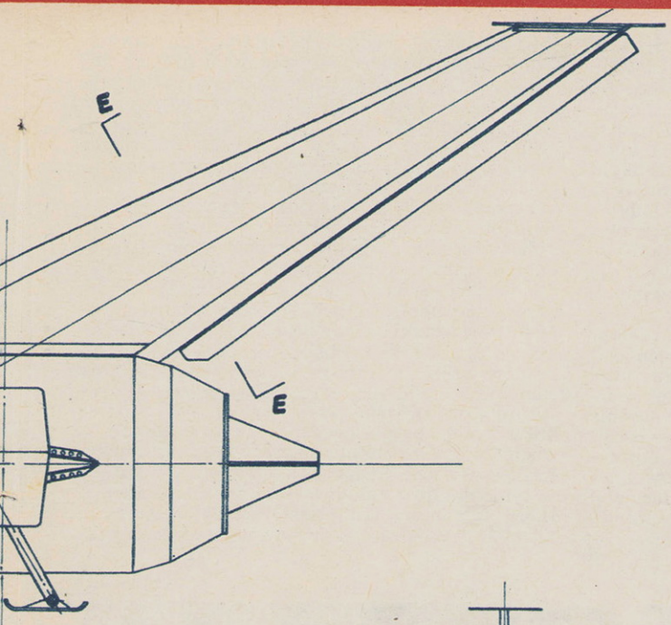

A-A
B-B
C-C

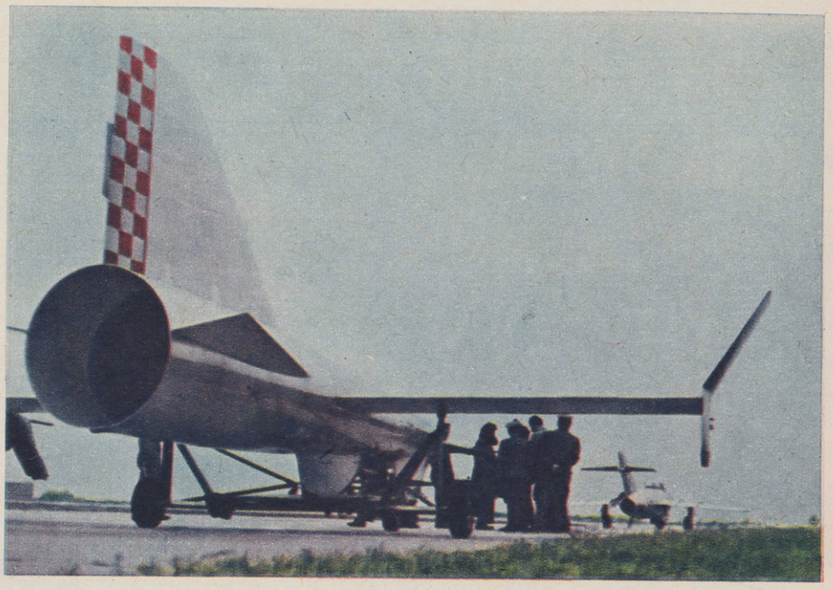

D-D


E-E

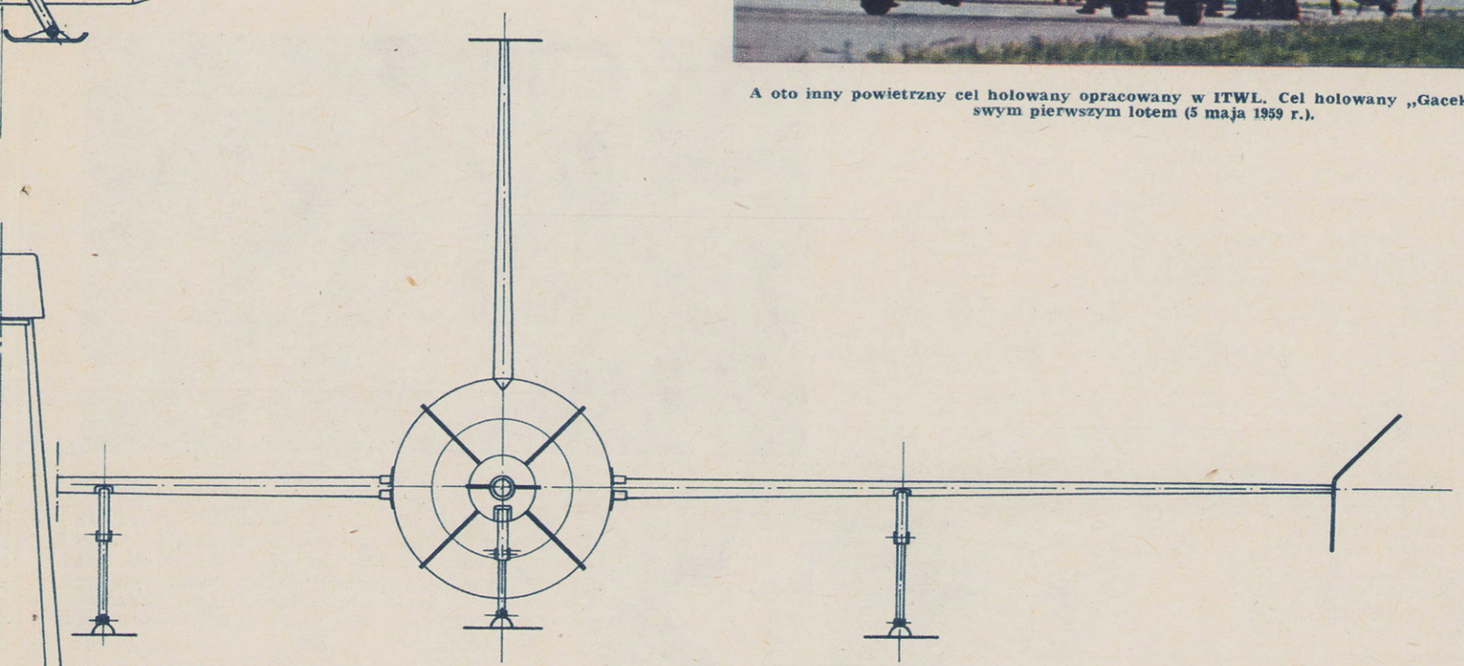

D

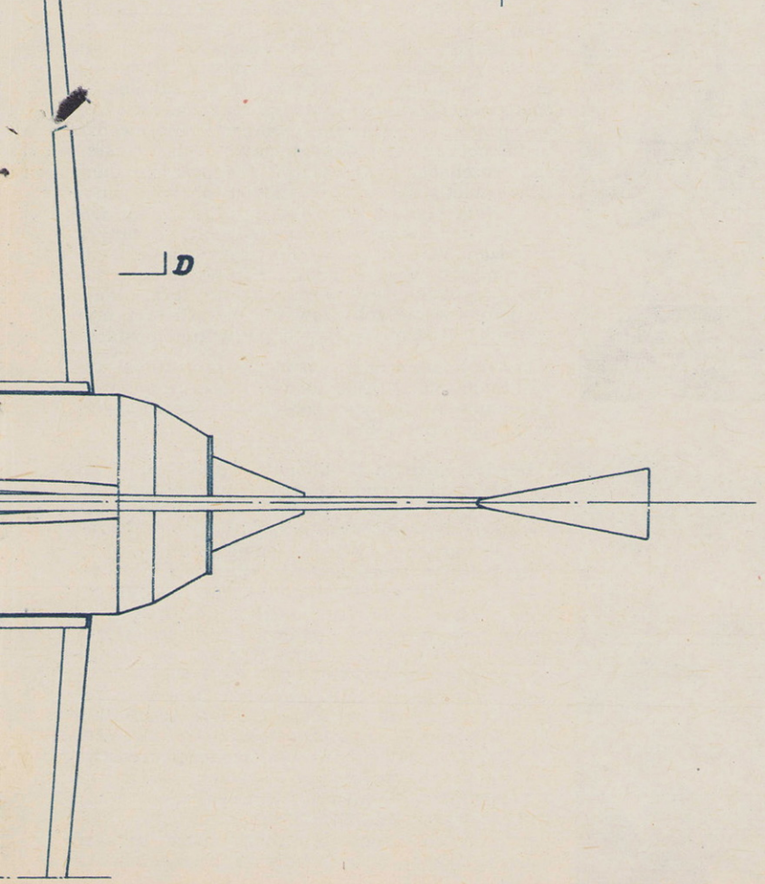






A oto inny powietrzny cel holowany opracowany w ITWL. Cel holowany „Gacek" przed swym pierwszym lotem (5 maja 1959 r.).





POWIETRZNY CEL HOLOWANY „TUKAN"

„Tukan" — jeden z historycznych już, a opracowanych w Instytucie Technicznym Wojsk Lotniczych, prototypów celów holowanych. Cel ten, odzyskiwany przy pomocy typowego spadochronu ratowniczego używanego przez pilotów, posiadał następujące dane techniczne:

Rozpiętość całkowita (łącznie z płytami brzegowymi)	— 5,08 m
Długość	— 5,70 m
Wysokość	— 1,60 m
Ciężar własny (bez spadochronu)	— 98 kG

(AJ)

DZIŚ I JUTRO KIEROWANIA RUCHEM LOTNICZYM

KIEDY pasażer wsiada z wykupionym biletem do samolotu, interesuje go przede wszystkim, czy punktualnie doleci do swego lotniska i czy lot będzie przyjemny. Najczęściej nie zdaje sobie sprawy, że stał się biernym elementem dużego i skomplikowanego systemu kierowania ruchem lotniczym. W skład tego systemu wchodzą wszystkie samoloty z załogami znajdujące się w danej przestrzeni powietrznej, jak i kontrolerzy na ziemi (tzw. służba ruchu lotniczego), obsługa urządzeń nawigacyjnych, obsługa lotniska itp. Zarówno załodze, jak i kontrolerom na ziemi, zależy z wielu względów na tym, aby lot był realizowany planowo. W tym celu jedni, jak i drudzy posiadają odpowiednie środki zabezpieczające lot pod tym względem. Załoga samolotu, zanim uzyska zezwolenie na start, musi opracować i uzgodnić ze służbą ruchu lotniczego, szczegółowy plan lotu (trasę, wysokość lotu, jego prędkość i wiele innych szczegółów).

Na ziemi kontroler obserwuje samolot na ekranie radiolokacyjnym. Na podstawie tak uzyskanych informacji i meldunków otrzymywanych bezpośrednio od pilota drogą radiową wypracowuje się potrzebne dane o locie samolotu, jak: wysokość, miejsce, kurs, czas itp. oraz porównuje się je z planem lotu. Dane te kontroler zapisuje na oddzielnym dla każdego samolotu specjalnym pasku papieru. W zależności od sytuacji powietrznej, (prawidłowej lub nie) kontroler wydaje pilotowi odpowiednie decyzje, które także notuje na owym pasku papieru. Tak więc ów pasek jest dokumentem każdego lotu wziętego z osobna.

Przestrzeń powietrzna, w której odbywają się loty, jest podzielona na pewne obszary kontroli z własnymi służbami kontroli. W momencie gdy samolot wychodzi z danego obszaru kontroli, następuje przekazanie kontroli — kontrolerowi następnego obszaru, do którego samolot właśnie wszedł. W ten sposób utrzymuje się ciągłość kontroli.

Ten system kontroli foniczno-paskowej ma swoje zalety, jednakże jego przepustowość jest ograniczona do niewielkiej liczby jednocześnie kontrolowanych samolotów i w warunkach dużego zagęszczenia lotów w przestrzeni powietrznej system ten okazuje się niewystarczający. Kontroler obserwujący sytuację na ekranie radiolokacyjnym w przypadku dużej liczby samolotów zaczyna pracować chaotycznie i znacznie szybciej męczy się. Podobnie przedstawia się sprawa przy kontroli paskowej. Dochodzi do tego potrzeba znacznie szybszego przekazywania informacji o samolotach wychodzących do innych obszarów oraz przyjmowanie takich informacji.

Te przyczyny odbijają się na regularności i bezpieczeństwie przelotów, co z kolei powoduje dążenie do automatyzacji pracy kontrolerów. Jednym z jej zadań jest odciążenie kontrolerów od ciągłych obliczeń sprawdzeń i zapisywań danych o przebiegu poszczególnych lotów. Pracę kontrolera może znacznie uprościć urządzenie alfanumeryczne tj. takie, które dawałoby jednocześnie na ekranie miejsce znajdowania się samolotu (po wydzieleniu szumów) i możliwość wyświetlania przy nim pewnych danych, jak np. prędkość, wysokość itp. Podobnie zresztą informacje, które zapisuje się na paskach, mogą być wyświetlane (może w trochę innej postaci) na ekranach monitorów telewizyjnych.

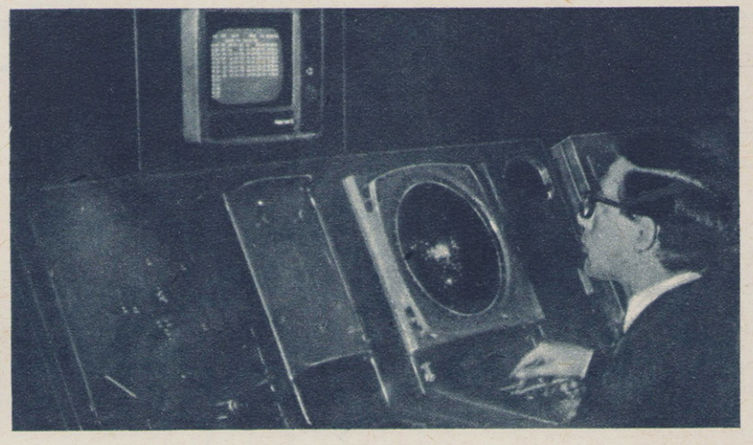
Jedną z głównych ról w procesie automatyzacji kierowania ruchem lotniczym zajmuje Elektroniczna Maszyna Cyfrowa (EMC). Rola człowieka sprowadza się tutaj do koordynacji wypełniania większości funkcji systemu i przejmowania końcowych rozwiązań opracowywanych przez EMC. Jest to tzw. sprzężenie: człowiek-EMC. EMC może przejąć większość zadań kontroli lotów, które dotychczas spełniał kontroler. Przykładowo EMC może przejąć funkcje śledzenia samolotu na podstawie otrzymanych informacji radiolokacyjnych, funkcję układania planów lotów i na podstawie opracowanych planów lotów analizować, czy dany lot nie koliduje z pozostałymi lotami (tzn. czy samolotowi nie grozi zderzenie), aprobować go w przypadku bezkolizyjnym, sygnalizować o możliwości kolizji, bądź proponować zmianę pewnych wielkości w planie charakteryzujących lot (takich jak: wysokość, kurs, czas startu itp.) dla uniknięcia zderzenia. Poza tym EMC powinna mieć możliwość porównywania rzeczywistego położenia samolotu z zaplanowanym. Można jej powierzyć kontrolę nad porządkiem ruchu w rejonach przylotniskowych, ustalanie kolejności startów i lądowań. EMC może prowadzić zapis informacji o aktualnej sytuacji w powietrzu lub na lotnisku.

Z innych osiągnięć techniki, których zastosowanie umożliwiałoby przyspieszenie procesu automatyzacji, należy wspomnieć o możliwości wykorzystania radiolokacji wtórnej. Polega ona na tym, że samoloty mogą posiadać specjalne urządzenie odzewowe, które na sygnał zapytujący z radiolokacyjnej stacji naziemnej wysyła impulsy. Ułatwia to znacznie analizę sytuacji powietrznej, gdyż łatwiej jest rozpoznać własny samolot realizujący zaplanowaną trasę.

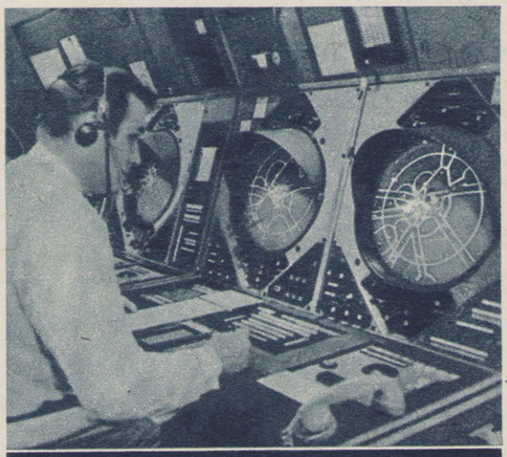
Jednocześnie z wprowadzeniem skomplikowanych i kosztownych urządzeń cyfrowych na ziemi niezbędne jest udoskonalenie urządzeń na pokładzie samolotu i pracy załogi samolotu. Samolot pasażerski w chwili obecnej, to małe laboratorium. Załoga obserwuje mnóstwo przyrządów wskazujących prędkość powietrzną, kurs samolotu, wysokość, prędkość pionową, temperaturę itp. i na podstawie tych danych musi co kilka minut przeprowadzać kontrolę drogi, uwzględniając znoszenie przez wiatr, opóźnienie lub przyspieszenie na trasie. Przeprowadza się w tym celu dość żmudny rachunek nawigacyjny, który daje w wyniku miejsce położenia samolotu na mapie. Zależnie od stosowanego systemu nawigacyjnego wybiera się odpowiednią metodę obliczeń. Wprowadzenie EMC na pokład samolotu pozwala jednocześnie rozwiązać dwa główne problemy: przetwarzanie danych nawigacyjnych i kierowanie samolotem. Na podstawie informacji uzyskiwanych od poszczególnych mierników, EMC przeprowadza rachunek nawigacyjny, a więc oblicza: prędkość podróżną, miejsce położenia samolotu, drogę między dwoma punktami o zadanych współrzędnych geograficznych, odchylenie boczne od drogi, przebytą odległość, błąd kąta drogi, czas i odległość pozostające do następnego punktu zwrotnego trasy, kąt znoszenia, prędkość i kierunek wiatru, przeprowadza ocenę poprawności danych nawigacyjnych, steruje rozchodem paliwa itp. Jednocześnie dane te wyświetla się na wskaźnikach obsługi samolotu. Rola pilota sprowadza się tylko do sprawdzenia poprawności działania EMC i innych urządzeń. W celu ułatwienia wykrywania błędnych odczytów wskaźników cyfrowych, co w takim przypadku jest bardzo istotne, przewiduje się jednocześnie zobrazowanie danych otrzymywanych i mierników w ich pierwotnej postaci.

Dosyć powszechnie stosowane są automatyczne urządzenia rysujące drogę, które na podłożonej mapie rysują w sposób ciągły linię odpowiadającą przebytej drodze.

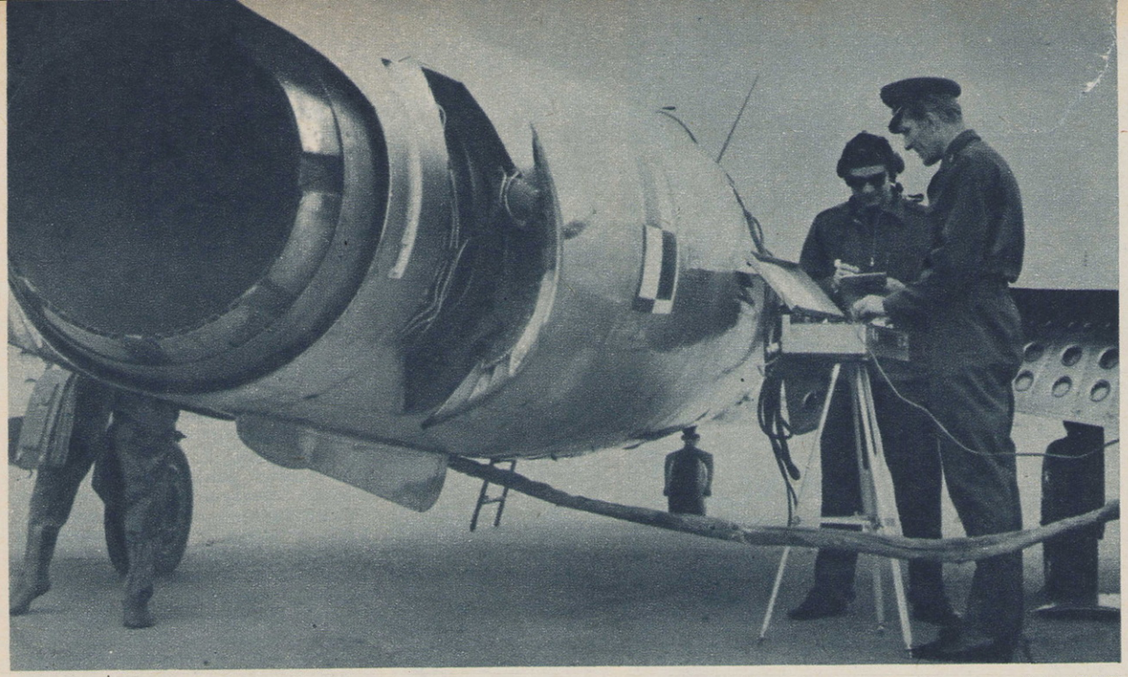
Bardzo ważnym problemem w nawigacji jest zapobieganie zderzeniom. I w tej dziedzinie dąży się do automatyzacji. Pozwoli to na zmniejszenie norm odległościowo-wysokościowych i czasowych odstępów między samolotami, a co za tym idzie, na zwiększenie regularności i częstotliwości przelotów. W chwili obecnej próbuje się wykorzystać urządzenia pokładowe oparte na impulsowej metodzie pomiaru odległości między poszczególnymi samolotami. System ten zapewnia bezpieczeństwo dla 1 000 do 4 000 samolotów i pozwala określić odległość do nich z dokładnością do 15 m. Urządzenia te uprzedzają w różny sposób (optyczno-foniczny) o wejściu w strefę, w której istnieje niebezpieczeństwo zderzenia i pozwalają na wczesne wykonanie odpowiedniego manewru, którego dane może wypracować EMC. Dzięki temu naziemny system kontroli ruchu lotniczego może uzyskać znaczną pomoc w zapewnieniu bezpieczeństwa lotów. (JPa)



Wskaźnik radiolokacyjny i monitor (z opracowaniem cyfrowym) informacji radiolokacyjnej



Wyżej: Wskaźniki radiolokacyjne służby kontroli ruchu lotniczego. Niżej: Służba kontroli ruchu. Przykład zautomatyzowanej kontroli paskowej.



Kontrola stanu elektroautomatyki silnika

Foto: WAF

O NOWOCZESNEJ OBSŁUDZE SAMOLOTÓW

PODZIWIAMY odwagę i poziom wyszkolenia pilotów wykonujących akrobacje zespołowe. Słyszymy o precyzji latania w każdych warunkach lotu, w każdej porze roku, dniem i nocą. Piloci lądują bezpiecznie w dowolnych warunkach meteorologicznych, odnajdują swe położenia w przestworzach, są niezawodni. Można przytoczyć wiele przykładów, że lotnictwo — to wysoka precyzja, niezawodność, punktualność, dobra organizacja i nowoczesność.

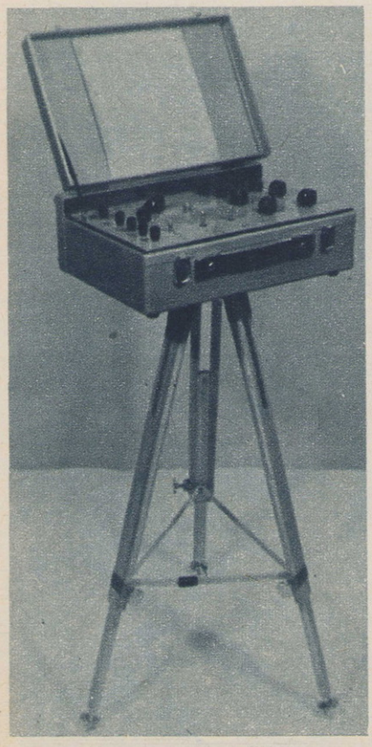
Śledzony przez nas zorganizowany lot wyraża się setkami, a nawet tysiącami parametrów, wielkości fizycznych, które określają właściwą pracę sprzętu, jego systemów, podzespołów lub elementów. Oprócz parametrów kontroli — są wielkości, które wyznaczają zorganizowany lot wg obranego kursu, wysokości, prędkości — śledzenia marszruty itd. Są wielkości, które określają właściwą obustronną łączność radiową, śledzenie radiolokacyjne, identyfikację celów itp. Dodając do tego, że odpowiedzialne systemy na samolocie są zdwojone (zdwojenie to często nie jest dosłownym odtworzeniem istniejącego już systemu, ale zorganizowaniem go wg innej koncepcji i techniki, tak by zwiększyć niezależność obiektu latającego i samodzielność działania) — liczba parametrów kontroli jeszcze się zwiększa.

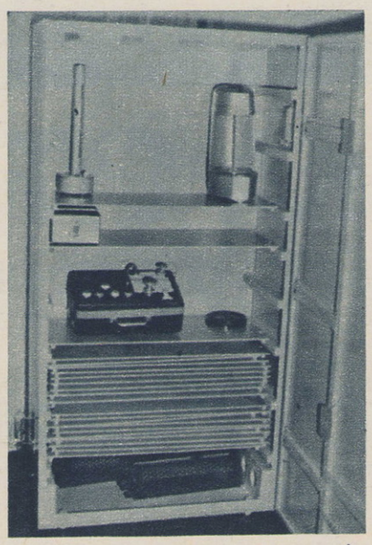
Problemem, który człowiek rozwiązał stosunkowo wcześnie, jest jednolitość miar, tzn. by mierzone wielkości fizyczne odpowiadały wzorcom międzynarodowym. Inaczej mówiąc, by kilogram siły był kilogramem, metr — metrem, amper — amperem, wolt — woltem, itd. Innym problemem była zwięzłość i przejrzystość informacji dotyczących kontroli i sterowania. Każdy człowiek ma określoną przepustowość informacji, określoną pamięć i czas trwania poszczególnych rodzajów reakcji. Dlatego nie można było w nieskończoność rozwijać układów kontroli i sterowania w taki sposób, że są nadajniki informacji wytypowanych punktów kontroli i sterowania oraz odbiorniki — jako odbicie stanów faktycznych. Pilot w rozwiniętym klasycznym samolocie miał 500 różnych elementów kontroli i sterowania, które przecież nie były celem samym w sobie, ale dopiero miały mu dawać możliwość wykonania postawionego zadania.

To już historia, bo człowiek wykorzystał wiedzę, rozwinął takie dziedziny nauki, jak automatykę, cybernetykę, diagnostykę techniczną. Zaczął optymalizować przebiegi reakcji i działania, stworzył nowe konstrukcje, polepszył technologię wykonania, wprowadził kompleksowe urządzenia do kontroli, sterowania i zobrazowania danych.

Wyposażenie samolotów składa się z najróżnorodniejszych przetworników, systemów (często kompleksowych) kontroli i sterowania, a obecnie coraz częściej — z systemów samokontroli, rejestracji danych — nawet z możliwościami przekazywania tych danych do ośrodków obserwacji i dowodzenia na ziemi.

Urządzenie do sprawdzania stanu i lokalizacji usterek w układzie rozruchu i sterowania silników lotniczych





Zestaw aparatury do kontroli przyrządów ciśnieniowych

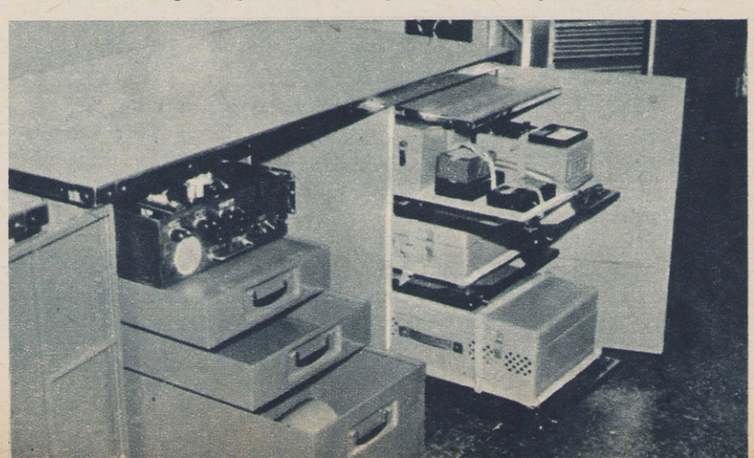
Aby zagadnienie urealnić, należy wyraźnie podkreślić, że obecnie nauka i technika nie komplikuje tych układów, których nie należy komplikować. Inaczej mówiąc: **są i będą typy samolotów, których wyposażenie jest i będzie proste i nie skomplikowane.** Na tych typach samolotów o określonym przeznaczeniu i właściwościach lotno-taktycznych, nowoczesność musi być jedynie wyrażona osiągnięciami w zakresie wzajemnych resursów technicznych poszczególnych elementów, podzespołów, układów i miniaturyzacji wyposażenia. Bowiem tam, gdzie nie trzeba komplikować — układy proste są zawsze nie pozbawione walorów użytkowych.

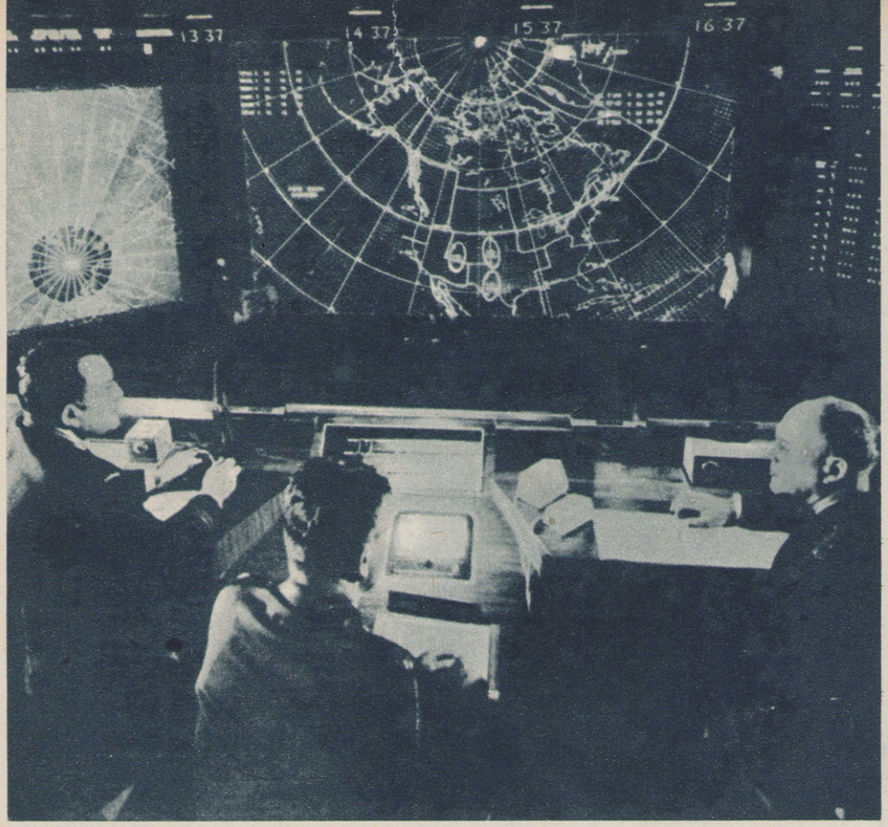
Rozwój lotnictwa jest m.in. wyznaczony przez wskaźniki niezawodności i żywotności sprzętu. Optymalizacja eksploatacji wg umownych kryteriów zawsze dąży do odpowiednich proporcji między czasami potrzebnymi na obsługę naziemną związanymi z przygotowaniem samolotu do lotu i po locie, a czasem potrzebnym na przeglądy profilaktyczne i naprawy — do czasu faktycznie przeznaczonego na wykonanie postawionych zadań w powietrzu. Liczbą charakteryzującą te cechy jest tzw. **współczynnik gotowości.** O wielkości tego współczynnika decydują nie tylko walory rozwiązań konstrukcyjnych poszczególnych typów samolotów i organizacja eksploatacji (w tym obsługi naziemnej), ale dużą rolę odgrywają narzędzia kontroli, wykrywania i lokalizacji uszkodzeń, które ogólnie można nazwać **urządzeniami diagnostycznymi.**

Dziedzina ta ostatnio bardzo szybko się rozwija, usprawniając eksploatację nawet starszych typów samolotów, nie mówiąc już o tych najnowszych. Dla lepszego uświadomienia sobie zagadnienia warto podkreślić, że musi być harmonijny rozwój i kompleksowe podejście do rozwiązywania tych problemów, bowiem nic praktycznie się nie zmieni, jeśli usunie się jedną czy nawet wiele trudności w przygotowaniu sprzętu, a czas ogólnego przygotowania nie ulegnie zmianie. Problem polega na tym, by przede wszystkim usuwać te trudności, modyfikować obsługę tych urządzeń, które faktycznie ograniczają czas trwania operacji przygotowawczych do lotu. Proces ten nazwany jest **optymalizacją obsługi.** Służą do tego m.in. urządzenia skonstruowane przez specjalistów z Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, które pozwalają na ocenę jakości pracy silnika lotniczego na podstawie niektórych parametrów charakterystycznych. Są również urządzenia, które w sposób zaprogramowany badają i wyszukują ewentualne uszkodzenia w systemie elektro-automatyki, rozruchu i sterowania silników lotniczych oraz dopalaczy. Są urządzenia, które zdejmują charakterystyki układów ogrzewania szyb lub klimatyzacji kabin. Są urządzenia, które pozwalają na zdejmowanie charakterystyk przyrządów ciśnieniowych, jak prędkościomierze, wysokościomierze i wskaźniki liczby M itp. (bez konieczności ich wyjmowania z samolotu). Zaletą ostatnich jest to, że usunięto klasyczne manometry rtęciowe; obecnie ciśnienia mierzone są równoważeniem siłą — na manometrze przeponowo-obciążnikowym.

Można mnożyć te przykłady. Bo obecne lotnictwo, to nie tylko samolot i jego walory nowoczesności, to również postęp w rozwiązaniach konstrukcyjnych urządzeń pokładowych i naziemnych, służących do kontroli stanu, jakości i właściwej pracy obiektu latającego. Działalnością w tej dziedzinie zajmują się m. in. z dużym powodzeniem specjaliści z Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych. (ZS-ZB)

Zestaw aparatury do kontroli węzła energetycznego samolotów.





Fragment stanowiska dowodzenia systemu półautomatycznego. Dane o położeniu obiektów odczytują oficerowie operacyjni z ekranów panoramicznych.

TECHNIKA CYFROWA W OBRONIE POWIETRZNEJ

OKREŚLENIE technika cyfrowa kojarzy się przede wszystkim z cyfrowymi maszynami matematycznymi. Tymczasem podstawy i układy techniki cyfrowej znalazły w ostatnich kilkunastu latach znacznie szersze zastosowanie. Wykorzystanie cyfrowych systemów i urządzeń staje się coraz bardziej powszechne w nauce, technice oraz w wojsku. Przykładem jednego z licznych zastosowań techniki cyfrowej jest system obrony powietrznej. Każdy system obrony powietrznej powinien realizować następujące zadania podstawowe:

1. Możliwie wczesne wykrycie każdego obiektu powietrznego;
2. Rozpoznanie tego obiektu tj. określenie jego przynależności („swój — cudzy");
3. Naprowadzenie na cel własnych środków obrony (lotnictwa myśliwskiego, rakiet kierowanych) lub wskazanie celu przeciwlotniczej artylerii klasycznej;
4. Po wykonaniu zadania bojowego skierowanie własnego lotnictwa myśliwskiego na odpowiednie lotniska.

Skuteczne zwalczanie współczesnych środków napędu powietrznego nie jest możliwe nawet przez najbardziej nowoczesne środki aktywne (lotnictwo myśliwskie lub przeciwlotnicze rakiety kierowane), o ile nie działają one w doskonale zorganizowanym i sprawnie działającym zautomatyzowanym systemie obrony. Doświadczenie wykazuje, że klasyczne systemy dowodzenia nie spełniają swojej roli w skomplikowanych systemach obrony. Ogniwem ograniczającym sprawność systemu konwencjonalnego staje się człowiek. W tej sytuacji automatyzacja systemów obrony i dowodzenia nabiera szczególnego znaczenia. Aktualnie większość rozwiniętych państw świata posiada mniej lub bardziej zautomatyzowane systemy obrony powietrznej, bądź prowadzi intensywne prace nad ich stworzeniem i uruchomieniem.

Przykłady elektronicznego systemu obrony powietrznej.

SYSTEM PÓŁAUTOMATYCZNY

Pierwsze praktyczne przedsięwzięcia z zakresu doskonalenia systemu obrony powietrznej pochodzą z wczesnych lat powojennych. Prace te uległy rozszerzeniu i intensyfikacji z chwilą wprowadzenia na wyposażenie wojska samolotów o prędkości naddźwiękowej. Już wówczas uznano, że metody klasycznego kierowania aktywnymi środkami walki stały się nieskuteczne i niezbędne jest zastosowanie do tych celów elektronicznych maszyn cyfrowych. Badania wykazały, że maszyna cyfrowa połączona z podsystemami ręcznymi uwolni operatorów urządzeń od wykonywania złożonych i często powtarzalnych czynności. Skutkiem tego zwiększy się sprawność całego systemu, choć będzie się on opierał na urządzeniach starych, eksploatowanych jeszcze w latach pięćdziesiątych. Do starych systemów zalicza się systemy półautomatyczne, w których ważną rolę odgrywa dobrze wyszkolony i doświadczony operator, kontrolujący procesy opracowane automatycznie przez maszynę.

Maszyna cyfrowa ułatwia operatorowi wykonywanie następujących czynności:

— Śledzenie celu i znakowanie trasy na wskaźniku obserwacji dookrężnej;
— Opracowywanie danych meteorologicznych;
— Sterowanie wysokościomierzem radiolokacyjnym i odbiór danych o wysokości;
— Kontrola podsystemu „swój — cudzy";
— Obliczanie danych o przechwyceniu;
— Przygotowywanie danych radiowych dla pilota samolotu przechwytującego;
— Określenie prawdopodobnego położenia obiektu powietrznego w przypadku zakłócenia pracy stacji radiolokacyjnej.

Dzięki zautomatyzowaniu wymienionych procesów operator, który w systemie ręcznym może kierować jednym przechwyceniem na prędkościach odpowiadających liczbie M = 1, jest w stanie kierować równoczesnym przechwyceniem kilku celów lecących z prędkościami odpowiadającymi liczbie M = 3. Można przyjąć ogólnie, że podstawą pracy systemu jest informacja radiolokacyjna, pochodząca ze stacji obserwacji dookrężnej i wysokościomierzy radiolokacyjnych.

Podstawowym elementem systemu jest maszyna cyfrowa. Klasyczne kanały wejściowe — wyjściowe maszyny (czytnika i perforatora) wraz z dodatkowymi układami logicznymi tworzą peryferyjną jednostkę kontroli. Jednostka ta stanowi układ pośredniczący między maszyną a urządzeniami zewnętrznymi i podsystemami. Przez układ ten przechodzą wszystkie dane z maszyny i wszystkie dane z urządzeń systemowych kierowane do maszyny. Drugą jednostkę stanowi zegar cyfrowy. Posiada on licznik cyfrowy i generator kwarcowy sterujący pracą licznika. Z zegara jest pobierany czas rzeczywisty niezbędny dla obliczenia sposobu przechwycenia i samego procesu przechwytywania. Czas realny potrzebny jest także do zobrazowania na wskaźniku tabelarycznym wszystkich zmian charakterystyk lotu lub rozkazów wydawanych w czasie przechwytywania i sprowadzania samolotów do bazy. Inna jednostka zawiera szereg układów logicznych i obwodów detekcji, zapewniających wprowadzenie do maszyny danych o położeniu obiektów powietrznych. Są one opracowywane wg założonych programów po uprzednim wskazaniu danego obiektu na wskaźniku obserwacji dookrężnej znacznikiem syntetycznym. Współpraca maszyny z wysokościomierzami odbywa się za pośrednictwem buforą wysokościomierza. Kanał wyjściowy maszyny umożliwia wprowadzenie informacji o położeniu obiektu powietrznego do wysokościomierza poprzez konwerter analogowo-cyfrowy we współrzędnych biegunowych lub współrzędnych prostokątnych, w zależności od wymagań narzuconych typem stosowanego wysokościomierza.

Sytuacja powietrzna może być zobrazowana na wskaźnikach obserwacji dookrężnej konsol wskaźni-

W klasycznym systemie dowodzenia dane o położeniu są nanoszone ręcznie na specjalne plansze ze szkła organicznego

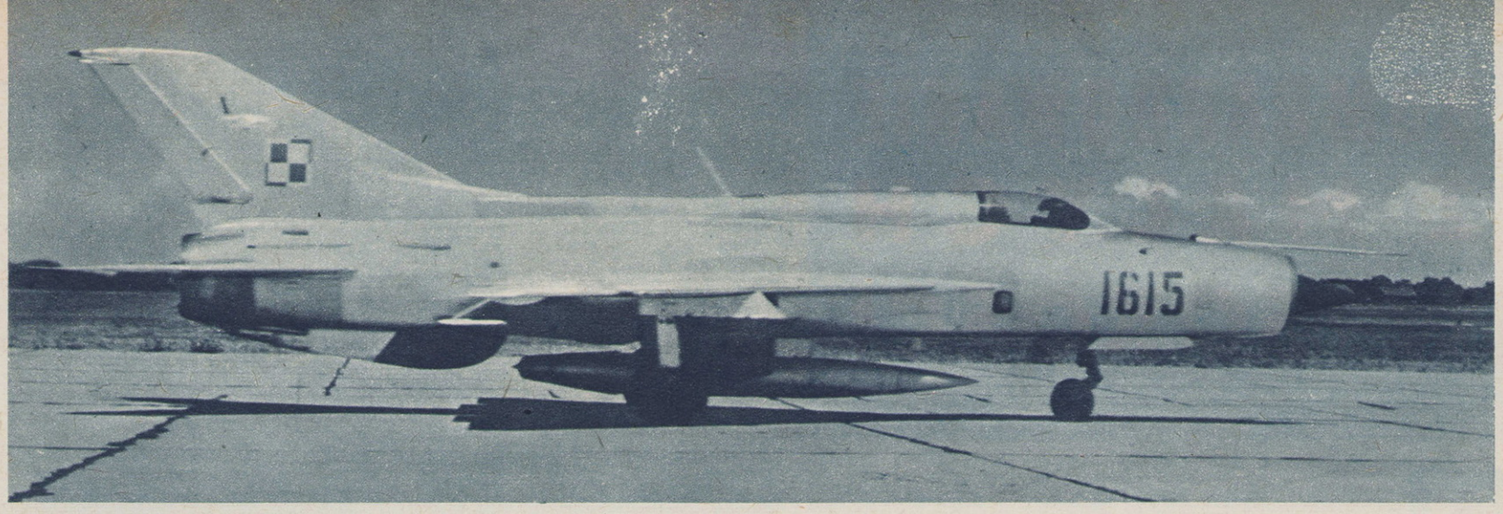


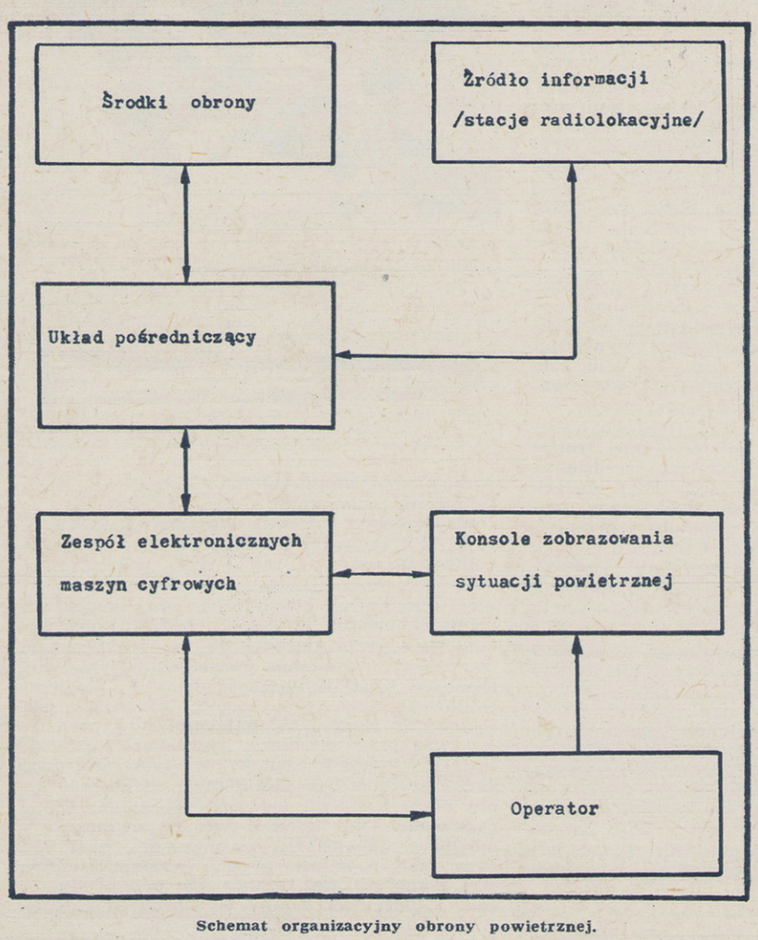
Foto: J. Szymański

kowych operatorów przechwycenia. Konsole te są również wyposażone we wskaźniki danych alfanumerycznych typu elektromechanicznego lub elektronicznego. Ostatnio stosuje się przeważnie wskaźniki tabelaryczne. Na wskaźniku tabelarycznym konsoli aparatury przechwycenia są przedstawiane następujące dane:

— Sygnał wywoławczy samolotu;
— Kurs ataku lub powrotu do bazy;
— Czas potrzebny do przebycia drogi do następnego punktu orientacyjnego;
— Wektor naprowadzania wskazujący odległość;
— Kąt azymutu i elewacji celu względem samolotu i inne.

Współpraca operatora przechwycenia z maszyną odbywa się za pomocą pulpitu kluczy sterujących i nastawnika kulkowego. Nastawnik związany ze wskaźnikiem sytuacyjnym umożliwia wskazanie maszynie celu, który powinien być śledzony, jak również wnoszenie poprawek w procesie śledzenia. Rozkazy i inne niezbędne dla pilota samolotu przechwytującego informacje są przekazywane przez operatora przechwycenia drogą radiową. Dane te są opracowywane w maszynie i zobrazowane na wskaźniku tabelarycznym konsoli operatora. Pracą bojową systemu obrony kieruje dowódca, który przydziela wykryte cele poszczególnym stanowiskom naprowadzania. Operator naprowadzania nadaje numer śledzonemu celowi i naprowadza ruchomy znacznik na echo radarowe danego celu. Prędkość celu jest obliczana automatycznie przez maszynę, która określa średnią prędkość znacznika przesuwanego przez operatora.

Pomiarem wysokości lotu poszczególnych celów steruje maszyna, ustawiając kolejno wysokościomierz na odpowiedni azymut. Zmierzona wysokość jest wprowadzana do pamięci maszyny. Maszyna oblicza ponadto trasy lotu samolotów własnych z poszczególnych lotnisk i możliwe warianty przegrupowania w czasie lotu. Organizacja systemu zazwyczaj jest tak pomyślana, że umożliwia szybkie i łatwe przejście z pracy półautomatycznej na pracę ręczną.



Schemat organizacyjny obrony powietrznej.

Jednakże z doświadczeń eksploatacyjnych wynika, że najlepszymi współczynnikami niezawodności działania charakteryzują się urządzenia cyfrowe systemu, zaś uszkodzenia najczęściej występują w stacjach radiolokacyjnych. Podobny system może być wykorzystany do kierowania pociskami rakietowymi ziemia — powietrze. W takim przypadku wymagane jest inne zaprogramowanie maszyny cyfrowej.

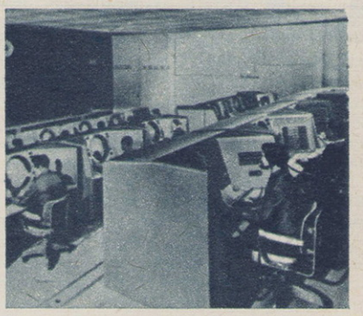
SYSTEM AUTOMATYCZNY

Najbardziej doskonałym systemem obrony powietrznej jest system automatyczny. Spełnia on znacznie ostrzejsze wymagania niż system półautomatyczny. Elektroniczne maszyny cyfrowe systemu automatycznego charakteryzują się modułowym rozwiązaniem i oparte są na technice półprzewodnikowej. Mogą one równocześnie rozwiązywać różne zadania systemu obrony.

System automatyczny charakteryzuje się znacznym rozśrodkowaniem elementów. Poza tym są one wymiarowo mniejsze, o uproszczonej i bardziej funkcjonalnej obudowie, uwzględniającej możliwości napadu jądrowego. Automatyczny system obrony skupia w sobie procesy: wykrywania, identyfikacji, przechwytywania i zwalczania celów powietrznych oraz kontrolę ruchu obiektów własnych. Przykładowo w takim systemie może pracować kilka konsol wskaźnikowych o zobrazowaniu typu telewizyjnego.

Współpracując z maszyną cyfrową poprzez bardzo szybkie wyjście i linię łączności, mogą one zapewnić skuteczne kierowanie obroną powietrzną. Każda konsola zapewnia zobrazowanie aktualnych (i zapamiętanej w maszynie) informacji pochodzących z odległych obszarów powietrznych kontrolowanych przez stacje radiolokacyjne naziemne i okrętowe.

Proces śledzenia celu jest zapoczątkowany przez operatora za pomocą pióra świetlnego, po czym funkcje śledzenia przejmuje maszyna. Operator konsoli może zażądać od maszyny danych o aktualnym stanie aktywnych środków obrony i polecić jej rozwiązanie problemu przechwycenia. Wyniki obliczeń zostają zobrazowane na wskaźniku konsoli, jednak decyzje o sposobie przechwycenia podejmuje operator—dowódca. Następnie maszyna podaje sygnał startu, komendy naprowadzania i samodzielnie inicjuje proces śledzenia przy przechwytywaniu celu. Sąsiadujące stanowiska dowodzenia współpracują automatycznie przy śledzeniu



Fragment wnętrza sali z konsolami operatorów naprowadzania

Stanowisko dla gromadzenia informacji o ruchu i charakterze obiektów poruszających się daleko poza granicami obszaru obrony. Informacje te są poddawane specjalnej obróbce cyfrowej dla uzyskania danych co do użycia najwłaściwszych środków obrony

celu i naprowadzaniu własnych środków obrony na ten cel. Chociaż wiele procesów systemu przebiega automatycznie, to jednak decyzję co do użycia właściwych środków walki (tj. rodzaju i sposobu) pozostawia się człowiekowi.

Ogólnie można stwierdzić, że doświadczenia, zdobyte na podstawie pracy systemów półautomatycznych wraz z nowymi osiągnięciami naukowo-technicznymi, stały się podstawą do lepszego rozwiązania poszczególnych elementów systemów całkowicie zautomatyzowanych.

Skuteczniejsze efekty techniczne można osiągnąć poprzez zastosowanie:

1. Obwodów scalonych;
2. Szybkich nowoczesnych maszyn cyfrowych;
3. Adaptacyjnej i szerokopasmowej aparatury do przekazywania informacji między maszynami i stanowiskami dowodzenia;
4. Nowych technik pozwalających w radykalny sposób zmniejszyć liczbę pamięci buforowych w podsystemie transmisji danych i efektywnego wykorzystania pamięci podstawowych;
5. Standardowych języków maszynowych i słów informacyjnych wymienionych za pośrednictwem podsystemu transmisji danych. (MG i BT)

BOMBARDOWANIE Z MAŁYCH WYSOKOŚCI

Z prawej: Zrzut bomb.

Poniżej: Bomba z mechanicznym układem hamującym.

BOMBARDOWANIE celów naziemnych, przy współczesnych tendencjach rozwojowych działania lotnictwa wojskowego, jest złożonym procesem taktyczno-technicznym. Aktualny stan rozwoju metod bombardowania zależy od wielu czynników natury taktycznej, technicznej, ekonomicznej, psychicznej, organizacji itp. Szczególnie ostro zarysowały się ostatnio potrzeby posiadania środków bojowych, umożliwiających skuteczne bombardowanie z małych wysokości.

W poprzednich okresach rozwoju lotnictwa wojskowego problem wysokości bombardowania nie był tak istotny i tak podkreślany jak obecnie. W okresie I wojny światowej bombardowanie wykonywano sposobem miotania ręcznego przy nielicznych próbach wprowadzania klasycznego uzbrojenia bombowego samolotów (wyrzutników, celowników, układu zrzutu, nawigatora bombardującego itp). W okresie międzywojennym, już przy dość wysoko postawionej technice bombardowania, środków bojowych i wyposażenia samolotów — problem wysokości zrzutu rozpatrywany był w kierunku jej zwiększenia. Podobnie było w okresie II wojny światowej. W II wojnie światowej bombardowania celów naziemnych dokonywane były przeważnie w sposób zmasowany, większymi grupami samolotów lub wielkimi ugrupowaniami, tzw. wyprawami bombowymi. Rola pojedyńczego samolotu lub małych grup, poza nielicznymi przypadkami, była ograniczona. Z wielu względów niszczenia celów naziemnych dokonywano ze średnich wysokości (powyżej 1 500 m), zwiększając systematycznie wysokość zrzutu. Wpływały na to przede wszystkim rozwój obrony przeciwlotniczej, organizowanie dalekich wypraw, konieczność stosowania osłony myśliwskiej oraz w późniejszym okresie — rozwój radiolokacji. Rozwój radiolokacji nie wpłynął, jakby się tego należało spodziewać, na zmniejszenie wysokości lotów, a wprost przeciwnie — na systematyczne zwiększanie pułapu i prędkości.

Dopiero rozwój skutecznej broni rakietowej w ramach obrony przeciwlotniczej oraz rozwój masowych środków rażenia wpłynął na zmianę taktyki działań lotnictwa. Pojawiła się tendencja szukania dróg taktycznego i technicznego rozwiązania działań lotnictwa i zmniejszenia zagrożenia samolotów bombardujących, latających dotychczas na dużych wysokościach.

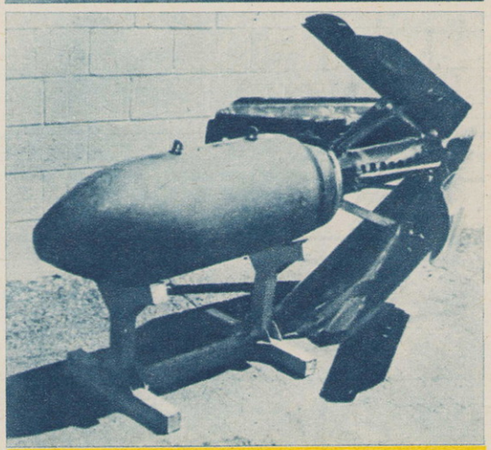
Wśród tych kierunków szczególnego znaczenia nabrała taktyka działań i bombardowania z małych wysokości przy użyciu wszystkich typów samolotów. Szczególnego znaczenia nabiera także taktyka działań lotnictwa pojedyńczymi samolotami lub niewielkimi grupami.

Rozwój środków wykrywania i obrony przeciwlotniczej oraz rozwój broni rakietowych spowodował zmniejszenie znaczenia lotnictwa przechwytującego i bombowego. Wykrystalizowała się tendencja budowy samolotów wielozadaniowych, mogących wykonywać różne zadania bojowe. Z wielu współczesnych samolotów bojowych, znaczna ich część, to samoloty myśliwsko-bombowe (z coraz bardziej zwiększającym się znaczeniem tego drugiego czynnika).

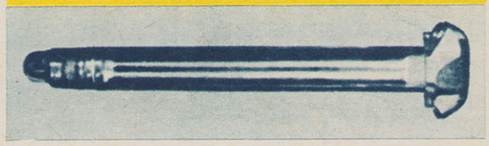
Poszukiwanie dróg wykorzystania lotnictwa doprowadziło do działań na wysokościach poniżej 600 m. Ostatnio wskutek rozwoju środków obrony przeciwlotniczej, mogących zwalczać cele nisko lecące, dąży się do zmniejszenia wysokości lotów i wysokości bombardowania poniżej 100 m.

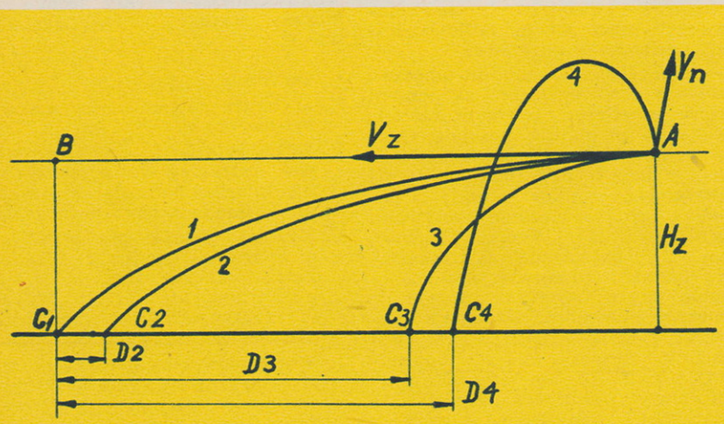
Takie założenia taktyczne wymagają stosowania specjalnych środków bojowych. Loty i działania bojowe na małych wysokościach, przy obecnych dużych prędkościach lotu oraz własnościach lotnych i pilotażowych samolotów, wymagają szczególnych umiejętności i wyszkolenia personelu latającego. Załogę samolotu stanowi w zasadzie jeden człowiek, przed którym stoi szereg zadań, a które dotychczas na samolotach bombowych spełniała załoga wieloosobowa (jeden lub dwóch pilotów, nawigator-bombardier, radiotelegrafista).

Prowadzenie samolotu na małej wysokości przez jednego tylko pilota jest utrudnione i uciążliwe, ze względu na występujące zaburzenia i związane z tym przeciążenia wywołujące zmęczenie. Pilot w drodze do celu całą uwagę musi skupiać na ciągłej i nieprzerwanej obserwacji terenu, kontroli przyrządów pokładowych, korygowaniu lotu, rozpoznawaniu terenu itp. Zadania te są niezwykle trudne i męczące, zważywszy, że zdolność rozdzielcza oka ludzkiego jest ograniczona. Przy dużych prędkościach kątowych obserwacji terenu, małej widoczności z kabiny samolotu jednomiejscowego, dużych odległościach lotu do celu (a przy małych odległościach wykrycia i rozpoznania celu) — czas, jakim rozporządza pilot, jest dość krótki. Jego reakcje i decyzje muszą być natychmiastowe, a przy tym sterowanie samolotem musi być płynne, gdyż gwałtowne manewry przy ziemi są niebezpieczne zarówno w płaszczyźnie poziomej, jak i w pionowej. Po wykryciu celu, który musi być rozpoznany i zidentyfikowany, pilot musi wykonać naprowadzenie samolotu na cel, wykonać celowanie i zrzucić bomby. Na tę ostatnią, zasadniczą operację, przy wysokości lotu rzędu 100—200 m i prędkości lotu 600—900 km/h, pilot ma do dyspozycji 6 do 15 s. A więc bardzo mało czasu. Po zrzucie często wymagane jest przeprowadzenie manewrów unikających ognia obrony przeciwlotniczej lub — wyjście ze strefy rażenia odłamkami.



Silnik rakietowy do wyciągania bomb z wnętrza samolotu. Długość silnika — 0,5 m.





Porównanie torów lotu bomb. Oznaczenia: D — zwłoka bomby (1 — tor lotu bomby w próżni, 2 — tor lotu bomby zwykłej, 3 — tor lotu bomby z układem hamującym, 4 — tor lotu bomby wyrzuconej lub wyciągniętej), A — położenie samolotu w momencie zrzutu, B — położenie samolotu w momencie wybuchu, C — punkty upadku bomb Hz — wysokość bombardowania, Vz — prędkość zrzutu, Vn — prędkość wyrzucania lub wyciągania.

Współczesne działania wojenne charakteryzują się i będą się charakteryzowały dużą ruchliwością wojsk. Brak będzie stałych ciężkich umocnień. Dlatego podstawowym środkiem bojowym, stosowanym do bombardowania z małych wysokości, będą bomby odłamkowe i zapalające. Będą to środki przede wszystkim o działaniu powierzchniowym. Aby zachować dużą skuteczność działania powierzchniowego tego typu bomb, konieczne jest stosowanie zapalników natychmiastowych, działających przy zetknięciu się bomb z przeszkodami. Prędkość bomby w tych przypadkach powinna być stosunkowo niewielka, tak aby efekt wybuchu nie został stłumiony przez zagłębienie. Kąt upadku bomby powinien być możliwie największy, zbliżony do kąta 90°. Przy małych kątach upadku występuje rykoszet bomb, to jest odbicie od przeszkody — celu i dalszy lot bomby w powietrzu w kierunku ruchu samolotu.

Mały kąt i duża prędkość upadku powoduje straty efektywności działania odłamkowego, dochodzące do 70—90% pełnej skuteczności. Strefa rażenia odłamkami wynosi przeciętnie 300—600 m w płaszczyźnie pionowej i 500 — 1200 m w płaszczyźnie poziomej. Przy zrzucie z wysokości 300 m przy niewielkiej stosunkowo prędkości zrzutu i przy natychmiastowym wybuchu bomby na ziemi, samolot bombardujący może znaleźć się w strefie rażenia odłamkowego lub w strefie podmuchu.

W niektórych przypadkach, przy dość dużych prędkościach i większych wysokościach zrzutu, możliwa jest ucieczka samolotu ze strefy rażenia. Dotychczas stosowane były manewry unikające strefy rażenia. Do takich manewrów należą: zrzut z lotu wznoszącego lub wyjścia „górką" po zrzucie bomby z lotu poziomego. W obu tych przypadkach samolot zwiększa wysokość lotu, narażając się na

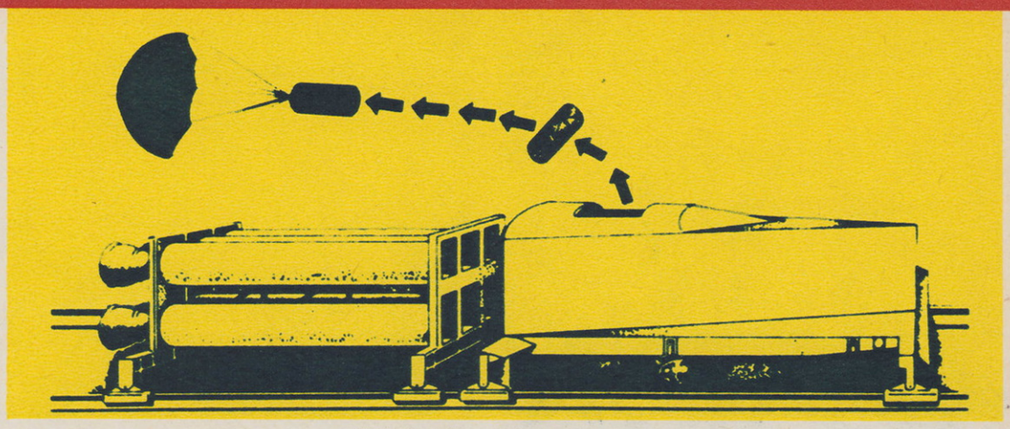
przeciwdziałanie obrony przeciwlotniczej, która staje się wtedy bardziej skuteczna.

Rozwiązanie problemu wyjścia lub ominięcia strefy rażenia oraz jednoczesne zwiększenie efektów rażenia powierzchniowego jest podstawowym zadaniem, nad którym pracują służby taktyczno-techniczne sił powietrznych wielu krajów.

Podstawowym kierunkiem rozwiązania tych problemów jest zwiększenie zwłoki bomby względem samolotu. Zwłoka bomby jest to odległość liczona poziomo, w jakiej bomba zostaje za samolotem wskutek działania oporu powietrza.

Zwłoka bomby w próżni wynosi zero. Znaczy to, że w momencie upadku bomby na ziemię samolot będzie znajdował się w płaszczyźnie pionowej nad miejscem upadku. Ze wzrostem prędkości zrzutu, wysokości zrzutu, oporu czołowego, przekroju poprzecznego — zwłoka bomby wzrasta. Zwiększenie ciężaru zmniejsza zwłokę bomby. Rozwiązania konstrukcyjne, mające na celu zwiększenie zwłoki bomby, a tym samym oddalenie się samolotu na bezpieczną odległość od wybuchu bomby, oparte są przede wszystkim na wykorzystaniu wymienionych czynników. Zwiększenie wysokości nie wchodzi w rachubę, ze względu na istotę ograniczenia w tym kierunku. Zwiększenie prędkości możliwe jest tylko w pewnym ograniczonym zakresie. Zależnie bowiem od wysokości zrzutu, z uwagi na prędkość kątową, zdolność rozdzielczą oka, zlewanie się szczegółów w terenie, własności lotne samolotów oraz gęstość powietrza — prędkość lotu jest ograniczona i zależy od cech indywidualnych pilota.

Podstawowym rozwiązaniem konstrukcyjnym jest stosowanie układów hamujących zwiększających współczynnik oporu czołowego (od Cx = 0,05 — 0,15 do Cx = 1 — 2,5) i przekrój poprzeczny bomby (5 — 10 razy).



Badanie układu wyrzucania bomb

Jako układy hamujące stosuje się spadochrony z materiałów włóknistych. Ze względu na własności wytrzymałościowe spadochrony mogą być stosowane do prędkości zrzutu rzędu 600—700 km/h. Dla większych prędkości stosowane są sztywne układy mechaniczne. Są to płaty odchylające się od korpusu bomby, po zrzucie z samolotu, tworzące rodzaj parasola. Przy prędkościach powyżej 700—800 km/h sztywne układy mechaniczne są już nieekonomiczne ze względów wytrzymałościowych i dużych ciężarów w stosunku do pozostałych części bomby. Jako układy hamujące przy nieograniczonej praktycznie prędkości zrzutu przewiduje się i stosuje silniki rakietowe. Kierunek działania ciągu skierowany jest przeciwnie do kierunku lotu samolotu. Układy silników rakietowych pozwalają na wyhamowanie prędkości ruchu bomby od wartości w momencie zrzutu do — zera.

Układy hamujące stosowane są przy bombardowaniu z lotu poziomego z wysokości bardzo małych. Dla układów hamujących wymagana jest pewna minimalna wysokość zrzutu, na której nastąpi wyhamowanie prędkości bomby, zakrzywienie toru lotu i zwiększenie kąta upadku. Rozwiązania te nie wymagają zmian konstrukcyjnych samolotów.

Jednocześnie prowadzone są prace rozwojowe i badania, idące w kierunku dalszego zmniejszenia wysokości zrzutu. Układy hamujące umożliwiały dotąd zrzut z prędkością, której kierunek i wartość były zgodne z prędkością lotu samolotu. Nowe rozwiązania oparte są na zmianie kierunku i prędkości odejścia bomb od samolotu w stosunku do linii i prędkości lotu samolotu. Rozwiązania te polegają na wyrzucaniu lub wyciąganiu bomb z wnętrza samolotu. Jako układy wyrzucające stosowane są typowe lub zmodyfikowane systemy wystrzeliwania awaryjnych foteli katapultowych. Innym rozwiązaniem jest układ wyciągania bomb z samolotu przy pomocy rakiet. Rakieta niewielkich rozmiarów wystrzeliwana jest z samolotu pionowo lub pod nieznacznym kątem. Po osiągnięciu odpowiedniej prędkości i odległości wyciąga bombę przy pomocy układu cięgieł. Układy wyrzucania lub wyciągania zapewniają dodatkowo odciągnięcie bomby od linii lotu samolotu na pewną odległość w płaszczyźnie pionowej (rzędu 50 — 100 m). Jest to wykorzystanie zasady awaryjnego ratowania załóg samolotów z wysokości 0 m i przy prędkości zerowej.

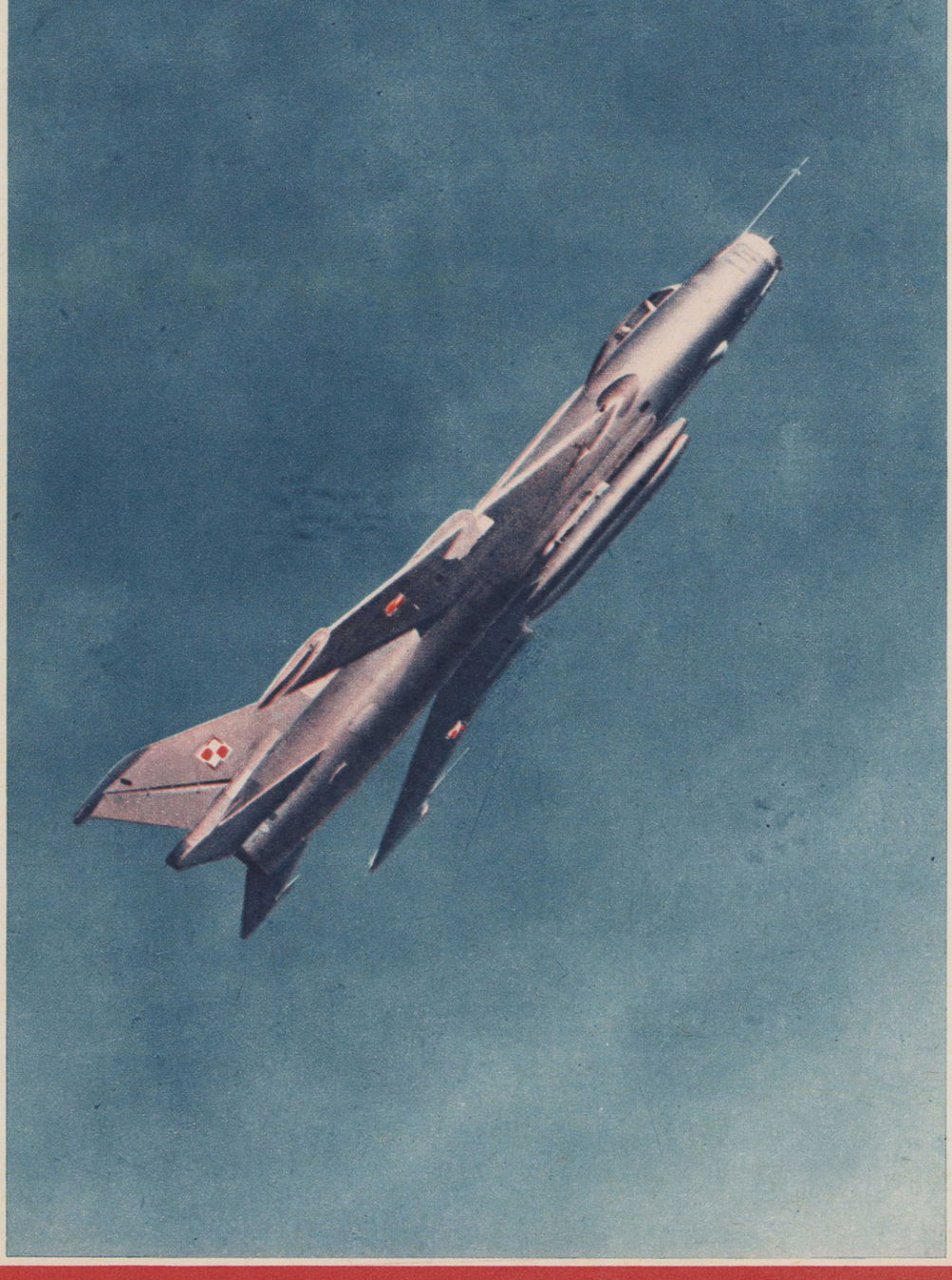
Rozwiązania powyższe pozwalają na zmniejszenie wysokości bombardowania z lotu poziomego do minimum. Teoretycznie wysokość bombardowania (już nie można mówić o wysokości zrzutu) może być równa zeru. Praktycznie wysokość bombardowania będzie ograniczona stopniem umiejętności pilotowania na małych wysokościach i innymi czynnikami warunkującymi skuteczność i bezpieczeństwo lotu.

Po wystrzeleniu lub wyciągnięciu bomby z samolotu i odciągnięciu jej na odpowiednią wysokość, otwierają się dodatkowe elementy hamujące lub spadochrony, zwiększając zwłokę bomby.

Przedstawione niektóre podstawowe problemy lotów i bombardowania z małych wysokości nie wyczerpują całokształtu zagadnień z tym związanych. Jak można bowiem zauważyć, bombardowanie z małych wysokości jest obecnie problemem numer jeden lotnictwa wojskowego i to problemem złożonym nie tylko pod względem taktycznym i technicznym.

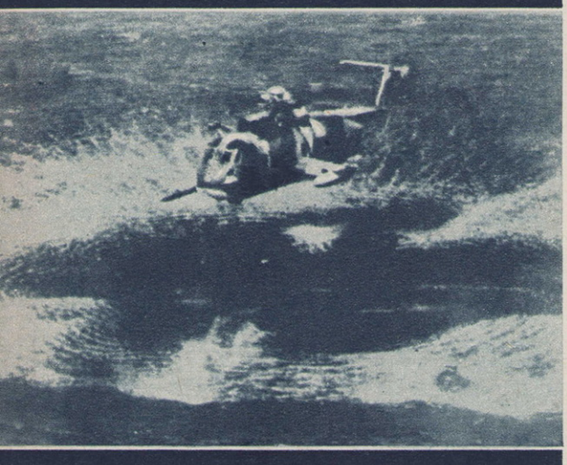
(SS)

Foto: J. Szymański

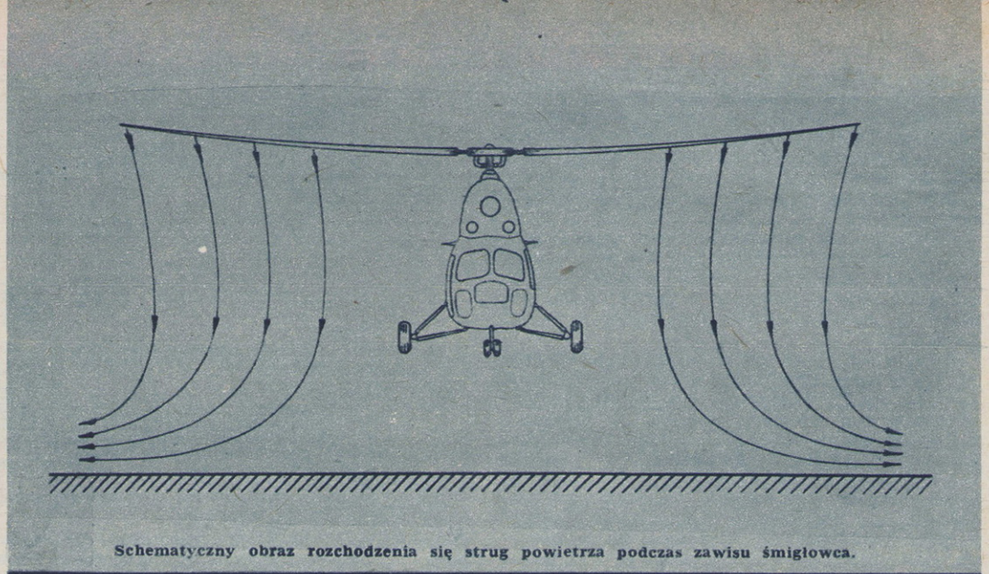


Obserwacje charakteru i zasięgu strug zawirnikowych uwidocznionych przy pomocy środków dymotwórczych.

Obraz amplitudy wahań łopaty wirnika nośnego, poddanej działaniu podmuchów.



Obraz wiru wywołanego podmuchem od wirnika nośnego.



Schematyczny obraz rozchodzenia się strug powietrza podczas zawisu śmigłowca.

NISZCZĄCE PODMUCHY

ŚMIGŁOWIEC podchodził do lądowania. Jeszcze kilka sekund i łagodnie osiądzie na murawie lotniska.

A w tym samym czasie, w odległości kilkudziesięciu metrów od lądującego śmigłowca, na drugim śmigłowcu uruchomiono silnik. Przy wyłączonym sprzęgle, wirnik nośny wykonywał powolne obroty. Wygięte do dołu i bezwładnie zwisające pod własnym ciężarem łopaty wirnika powoli przelatywały nad belką ogonową śmigłowca. Obserwator patrzący z boku mógłby odnieść wrażenie, że lada moment któraś z łopat zderzy się w swym ruchu z mijaną belką ogonową. Oczywiście było to tylko złudzenie. Jednakże w pewnym momencie, wzbudzone jakąś niewidzialną siłą, łopaty zaczęły wykonywać gwałtowne i nieregularne wahania pionowe. Za chwilę nastąpiło zderzenie jednej z łopat z belką ogonową śmigłowca. Rozległ się głośny trzask łamanej łopaty. W ułamek sekundy później, na skutek dużej bezwładności, złamały się pozostałe łopaty.

Opisany na wstępie śmigłowiec lądował właśnie w odległości kilkudziesięciu metrów od miejsca wypadku. On to był przypadkowym sprawcą zniszczenia.

Wszystko odbywało się przy bezwietrznej pogodzie, a śmigłowiec lądował w przepisowej odległości od śmigłowca stojącego na ziemi. Jednak podmuch powietrza od lądującego śmigłowca, niesiony przypadkowym lokalnym porywem wiatru, dotarł do drugiego śmigłowca, co spowodowało rozkołysanie łopat i w wyniku — poważne jego uszkodzenie.

Opisany wyżej wypadek zdarzył się rzeczywiście kilka lat temu. Takich lub podobnych wypadków było w światowym lotnictwie śmigłowcowym bardzo dużo.

Przy masowym użytkowaniu śmigłowców w służbie wojskowej i cywilnej, przy ograniczonej niejednokrotnie powierzchni lotnisk dla śmigłowców, musiał być wyjaśniony problem: w jakich najmniejszych odległościach od siebie mogą śmigłowce swobodnie startować i lądować. Zagadnienie to, chociaż na pozór mogłoby się wydawać proste, jest jednak dosyć skomplikowane. Siła podmuchu strumienia zawirnikowego i zasięg tego podmuchu zależą głównie od ciężaru śmigłowca (typ, klasa), jego udźwigu, od układu konstrukcyjnego wirników, liczby i wielkości wirników, a w dużym stopniu — od siły wiatru i jego porywistości. Np. lekki 4—5-miejscowy śmigłowiec przy pionowym starcie lub lądowaniu w warunkach bezwietrznej pogody wytwarza wokół siebie taki podmuch, że w promieniu 50 m wokół śmigłowca odczuwa się wiatr o umiarkowanej sile, a największe prędkości porywów w pobliżu śmigłowca przekraczają wartość 20 m/s. Wystarczy jednak słaby wiatr o prędkości rzędu 3-4 m/s, a wtedy obraz zmienia się całkowicie. Na kierunku wiatru po stronie zawietrznej obszar zaburzeń wydłuża się zdecydowanie, a po stronie nawietrznej (nawet w bezpośredniej bliskości śmigłowca) nie odczuwa się żadnych podmuchów. Paradoksem jest fakt, że właśnie warunki bezwietrzne są bardziej niebezpieczne, niż wiatr o ustalonym kierunku i stałym mniej więcej natężeniu. Bo to, co nazywamy ciszą, nigdy praktycznie nią nie jest, a zawsze występują lokalne ruchy mas powietrza, objawiające się w postaci słabego, czasem silniejszego, chwilowego podmuchu wiatru. Taki właśnie jeden chwilowy podmuch był przyczyną opisanego wypadku zniszczenia śmigłowca.

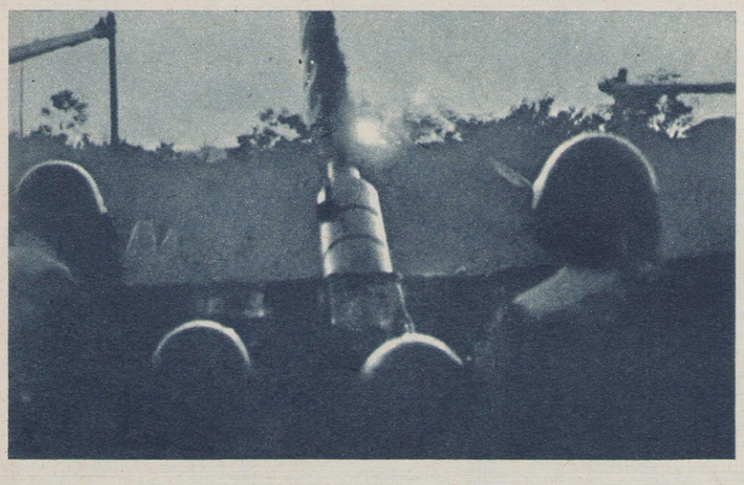
Badania aerodynamiczne oddziaływania śmigłowców przeprowadza się na ogół metodą sondowania prędkości podmuchów w polu wokół śmigłowca w różnych od niego odległościach, w czasie, gdy śmigłowiec wykonuje zawis na niewielkiej wysokości nad ziemią. Pomiaru prędkości dokonuje się przy pomocy zespołu sond statycznych. Otrzymuje się w ten sposób wartości prędkości podmuchów w funkcji odległości od śmigłowca i w funkcji wysokości zawisu śmigłowca. Znając z kolei sztywność łopaty nośnej wirnika, można ustalić, jaka prędkość podmuchu powietrza jest krytyczną dla danego typu śmigłowca, a to określa dopuszczalne, najmniejsze odległości pomiędzy śmigłowcami.

Zakres tego typu badań musi być bardzo szeroki, aby prawidłowo uchwycić całokształt zagadnienia, aby uwzględnić wpływ wszystkich czynników na bezpieczeństwo śmigłowców na ziemi. Nie można w tym przypadku polegać ani na analizach teoretycznych, ani na próbach modelowych w specjalnych tunelach aerodynamicznych. Wszystko musi być sprawdzone w próbach w rzeczywistych warunkach użytkowania. I dopiero na podstawie prób ustala się szczegółowe przepisy, dotyczące minimalnych odległości pomiędzy śmigłowcami, warunków startów i lądowań i wszelkich zasad użytkowania śmigłowców na lotniskach.

Szeroki zakres takich prób i ich różnorodność oraz konieczność przeprowadzania badań w różnych warunkach atmosferycznych sprawiają, że są one długotrwałe i żmudne. Szczególnie uciążliwe dla bezpośrednich wykonawców mogą się okazać próby przeprowadzane w porze zimowej. Np. jedna z ekip badawczych przez wiele godzin pracowała przy 10-stopniowym mrozie i w huraganowych podmuchach od śmigłowca, o prędkościach przekraczających 20 m/s. A to są już przecież warunki typowe dla stref podbiegunowych!

W podsumowaniu tego krótkiego omówienia problemu, jednego z setek, stojących jeszcze przed współczesnym lotnictwem śmigłowcowym, należy zaznaczyć, że zagadnienie aerodynamicznego oddziaływania śmigłowców występowało ostrzej (i jeszcze tak występuje) dla pierwszych, starszych typów śmigłowców. Obecnie konstruktorzy nowych typów śmigłowców, znający już problem dzięki przeprowadzonym badaniom, starają się różnymi sposobami i środkami technicznymi zmniejszyć wrażliwość śmigłowców na działanie czynników zewnętrznych. Osiągnięto już w tej dziedzinie bardzo duży postęp. Jest więc podstawa do przypuszczeń, że w miarę rozwoju śmigłowców i w miarę zdobywania doświadczenia w masowym użytkowaniu tych bardzo pożytecznych maszyn latających zniknie z czasem problem niszczących podmuchów, chociaż same podmuchy będą występowały tak długo, jak długo będą istniały śmigłowce.

(PJ)



NA STRAŻY WIETNAMU

Po okresie sztormów i deszczów tropikalnych lotnictwo amerykańskie ze wzmożoną siłą bombarduje południowe prowincje Demokratycznej Republiki Wietnamu. Do akcji wprowadzono ciężkie bombowce z odległych baz USA, znajdujących się w Syjamie, na Filipinach, a nawet na japońskiej Okinawie. Wznowiono także loty bombowe samolotów startujących z lotniskowców VII floty amerykańskiej. Amerykańscy piraci powietrzni ze szczególną zaciekłością zrzucali ostatnio bomby na okręgi Dong Hoi i Vinh Linh, szerząc spustoszenie wśród ludności cywilnej. Artyleria przeciwlotnicza DRW dzień i noc prowadzi zmasowany ogień do nadlatujących bombowców, dziesiątkując ich eskadry. Liczba zestrzelonych maszyn pirackich różnego typu dobiega już do 3 200.

Na zdjęciu: Stanowisko ogniowe jednej z baterii dział przeciwlotniczych DRW.

Spadochroniarstwo za granicą

ARGENTYNA. W rozegranych ostatnio Spadochronowych Mistrzostwach Argentyny wyłonieni zostali nowi mistrzowie kraju w klasyfikacji indywidualnej i drużynowej. Ogółem przeprowadzono 5 konkurencji. W skokach z wysokości 1000 m z opóźnionym otwarciem spadochronu 0—10 s zwyciężył wśród mężczyzn Ramon Herrero, a wśród kobiet Norma Sansone. W skokach z wysokości 1500 m z opóźnionym otwarciem spadochronu 15—21 s na celność lądowania pierwsze miejsce zajął Leandro Torres. W akrobacji spadochronowej (skoki z wysokości 2000 m z opóźnieniem 30 s) zwyciężył Enrique Hermida. Mistrzem Argentyny na rok 1968 został Hector Gerling, przed Victorem Matellanes. Za najlepszego sportowca w skokach na celność lądowania uznano Juana Rafaela Pszybylskiego (jak łatwo się domyślić Argentyńczyka pochodzenia polskiego). Z kolei w skokach grupowych na celność lądowania z wysokości 1000 m z opóźnionym otwarciem spadochronu 0—10 s na celność lądowania zwyciężył zespół złożony z trzech skoczków w składzie: Carlos Gonzales, Roberto Gonzales i Eduardo Omes. W grupowym skoku z wysokości 1500 m z opóźnionym otwarciem spadochronu 15—21 s pierwsze miejsce zajęła ta sama trójka sportowców. W rezultacie wspomniana wyżej grupa skoczków wywalczyła tytuł drużynowego mistrza Argentyny w sporcie spadochronowym na rok 1968.

Do powyższych danych warto dodać jeszcze kilka informacji. Wspomniane mistrzostwa były już piątymi z kolei, w których uczestniczyło 48 sportowców. Wielu skoczków startowało na spadochronie typu Para Commander (cena tego spadochronu w Argentynie wynosi 250 tysięcy pesos).

(m)

TRANSPORT I KOMUNIKACJA

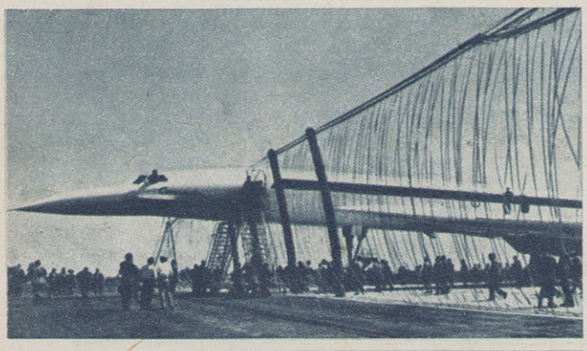
● **W czasie** pobytu w Londynie radzieccy inżynierowie lotniczy oświadczyli, że prototyp komunikacyjnego samolotu naddźwiękowego Tu-144 opuścił już zakłady, w których dokonano ostatecznego montażu i przeprowadzony został na lotnisko w celu przygotowania do pierwszego lotu. Próby naziemne i kołowania mają poprzedzać pierwszy start, który ma nastąpić jeszcze przed końcem bieżącego roku. Jak informują źródła zachodnie, „Aeroflot" zamierza wprowadzić Tu-144 na trasę Moskwa — Osaka (Japonia) z okazji organizowanej w Osaka wystawy światowej w marcu 1970 roku. Przewiduje się wprowadzenie Tu-144 na trasach do Stanów Zjednoczonych, Indii i Pakistanu. Samolot Tu-144 zabierać będzie do 121 pasażerów i osiągać prędkość 2,35 M. Napęd samolotu stanowić będą cztery silniki NK-144, konstrukcji Kuźniecowa, o ciągu ok. 13 000 kG każdy.

● **W dniu 20** sierpnia br. na lotnisku w Tuluzie rozpoczęto próby kołowania samolotu naddźwiękowego „Concorde". Próby przeprowadzano przy prędkościach od około 50 do ok. 200 km/h. Przeprowadzano jednocześnie próby hamowania jak i zawracania na drodze startowej oraz wyhamowania samolotu przy pomocy sieci (patrz zdjęcie niżej).

● **W wyniku** zastosowania oleju silnikowego nie odpowiadającego specyfikacjom „Lufthansa" (NRF) zmuszona była przeprowadzić nagłą wymianę oleju na 18 samolotach typu Boeing, co spowodowało zakłócenia w regularności lotów w komunikacji na krótkich dystansach.

● **W ubiegłym** roku paryskie porty lotnicze obsłużyły 8 727 tys. podróżnych (Orly — 6,9 mln i Le Bourget — 1,8 mln). W ciągu ubiegłego roku zanotowano wzrost ruchu lotniczego o 2,3%, ilości pasażerów o 14,5%, frachtu o 11,3% i poczty o 6,1 proc. W ciągu lat 1964—1967 ruch pasażerski na paryskich lotniskach wzrosł o ponad 50%.

● **W dniu 3** lipca w Londynie wydarzyła się katastrofa samolotu towarowego, w wyniku której śmierć poniosło siedem osób oraz przewożone konie hodowlane. Uszkodzone zostały również dwa samoloty typu „Trident" linii BEA. Uważa się, że przyczyną katastrofy była awaria lewej klapy, która spowodowana została zmęczeniem materiału.



„Concorde" podczas prób naziemnych

WYNIKI MISTRZOSTW SZYBOWCOWYCH ZSRR

Tegoroczne, 30-te z kolei mistrzostwa szybowcowe Związku Radzieckiego, odbyły się w lipcu br., w Orle. Były one jedną z imprez, uświetniających 50 rocznicę Komsomołu. W ciągu dwóch ostatnich dni mistrzostw rozegrane zostały dwie najtrudniejsze konkurencje: przelot po trasie trójkąta 300 km oraz przelot odległościowy po nakazanej trasie, z meldowaniem się nad dwoma punktami kontrolnymi.

Trasę trójkąta pierwszy obleciał kapitan drużyny ukraińskiej Jewgienij Rudenskij. Jego czas — 4 godz. 1 min. 4 s. Za nim przybyło nad taśmę mety 53 zawodników, wszyscy jednak z czasem gorszym od Rudeńskiego. Wśród kobiet najlepsza była Ludmiła Klujewa (Mołdawia).

Był to pierwszy przypadek w historii radzieckiego szybownictwa, aby trasę trójkąta 300 km przeleciało 54 szybowników.

Drugą konkurencję rozegrano przy niezbyt sprzyjającej pogodzie. Sensacją stało się tu zwycięstwo 20-letniego Olega Pasiecznika, który przeleciał odległość 359 km. Pierwsze miejsce wśród kobiet zajęła Manafowa — 328 km.

Ostatecznie — tytuł mistrza ZSRR zdobył Jewgienij Rudenskij — 5 301 pkt, przed Leonidem Pilipczukiem — 5 057 pkt. i Władymirem Czuwikowem (Federacja Rosyjska) — 5 043 pkt.

Tytuł mistrzyni ZSRR przypadł w udziale szybowniczce litewskiej Stanisławie Sudejkite — 4 698 pkt.

Drużynowe zwycięstwo odniosła ekipa Ukrainy (w składzie: Rudenskij, Pilipczuk, Gozienko) — 14 638 pkt. Zawodnicy przelecieli ogółem 75 tysięcy kilometrów.

MISTRZOSTWA SMIGŁOWCOWE ZSRR

W Rostowie odbyły się 10 z kolei mistrzostwa smigłowcowe ZSRR. Zawodnicy rozegrali trzy konkurencje: lot na małej wysokości do dwóch metrów), lądowanie na celność i zrzut ładunku (również na celność oraz lot po trasie nieznanej.

W pierwszej konkurencji zwyciężyła II drużyna Federacji Rosyjskiej, zaś indywidualnie — instruktor jednego z aeroklubów okręgu moskiewskiego A. Lambakachor. W drugiej konkurencji zwycięstwo odniósł G. Pokrowskij z II drużyny Powietrznych Sił Zbrojnych, w trzeciej — pilot z Białorusi W. Nowikow.

Zwycięstwo drużynowe odniosła I drużyna Federacji Rosyjskiej, przed reprezentacją Powietrznych Sił Zbrojnych i II drużyną Federacji Rosyjskiej. Tytuł mistrza Związku Radzieckiego wywalczył Albert Lambakachor. Specjalną nagrodę czasopisma lotniczego „Krylia Rodiny", za najlepszy wynik w pierwszej konkurencji, otrzymał pilot z Rostowa — J. Kajurow.

SAMOLOTY KRAJU RAD

JAK-18

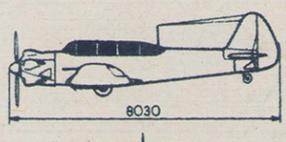
Zespół konstruktorów pod kierownictwem A. S. Jakowlewa bezpośrednio po zakończeniu wojny opracował specjalny samolot do szkolenia podstawowego i latania sportowego. Przy jego budowie wykorzystano wszechstronnie wieloletnie doświadczenia z eksploatacji szkolno-treningowego samolotu UT—2 oraz uwzględniono nowe wymagania stawiane w końcu lat czterdziestych tej klasy maszynom.

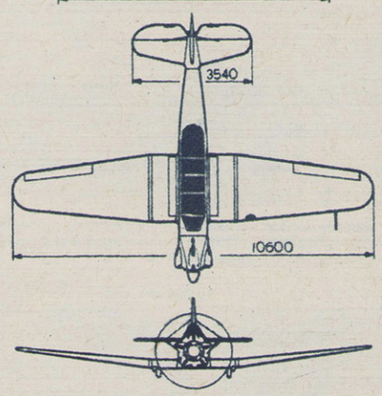
JAK—18 jest jednosilnikowym, wolnonośnym dolnopłatem o powierzchni skrzydeł 17 m², z wciąganym podwoziem i stałym kółkiem ogonowym. Kadłub konstrukcji kratownicowej, ze stalowych rurek, konstrukcja skrzydeł i usterzenia — z duraluminium. Skrzydła, usterzenia, lotki i grzbietowa część kadłuba — pokryte płótnem.

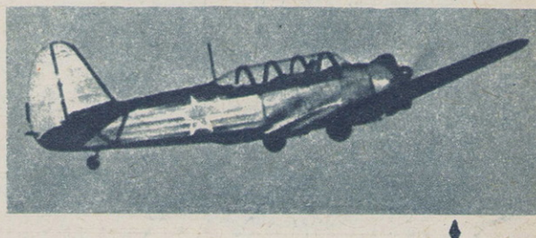
Kabiny pilota i ucznia są typu standardowego z osłoną z tworzywa sztucznego. Wszystkie pięć cylindrów silnika M — 11 FR o mocy 145 KM posiadają indywidualne osłony. Pierwsze loty JAK—18 odbył w roku 1949. Samolot osiągał prędkość ponad 250 km/h, dysponując rozbiegiem 290 m i dobiegiem 250 m.

Z biegiem lat ukazały się dalsze wersje JAKA—18: JAK—18A, JAK—18P, JAK—18M i akrobacyjny JAK—18PM. Maszyny te posiadają trójkołowe, wciągane podwozie oraz mocniejsze silniki AI—14.

Na rysunku i zdjęciu: JAK—18.



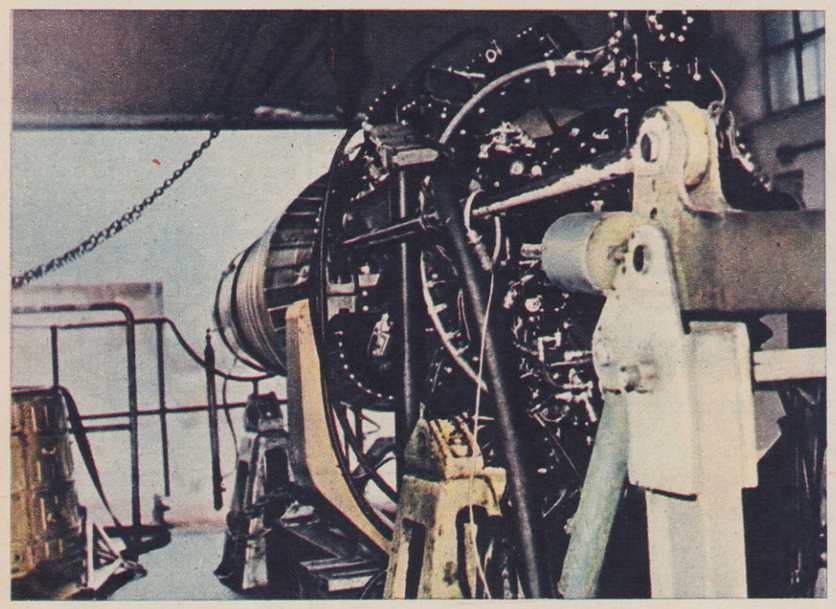




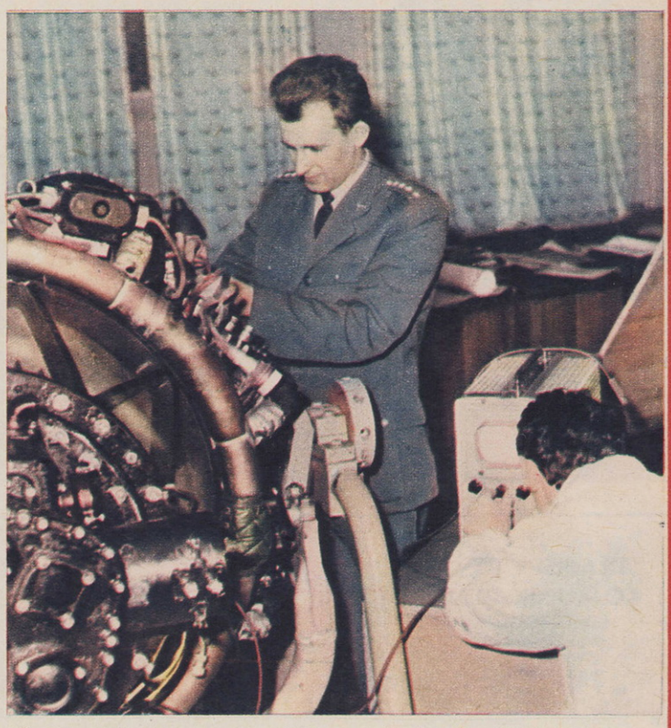
SKRZYDLATA POLSKA

RAKIETĄ PO ITWL

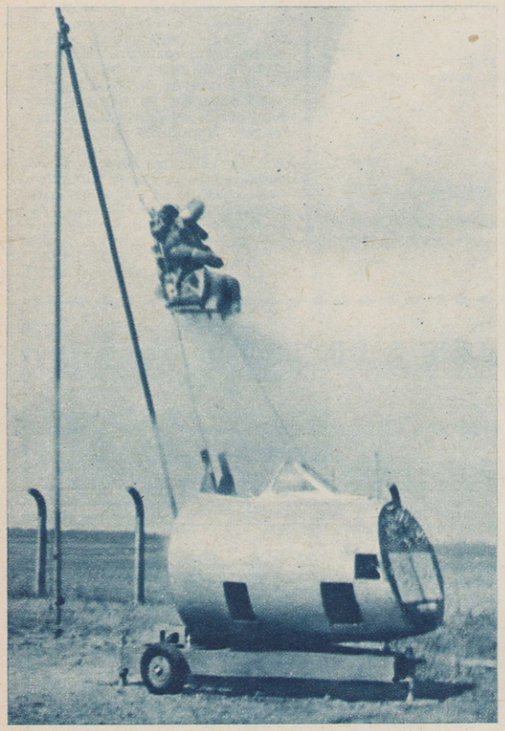
W uzupełnieniu kroniki Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, zamieszczonej na stronach 4 i 5, pokazujemy kilka ujęć z codziennej pracy tego ośrodka naukowo-badawczego na przestrzeni piętnastu lat jego istnienia.



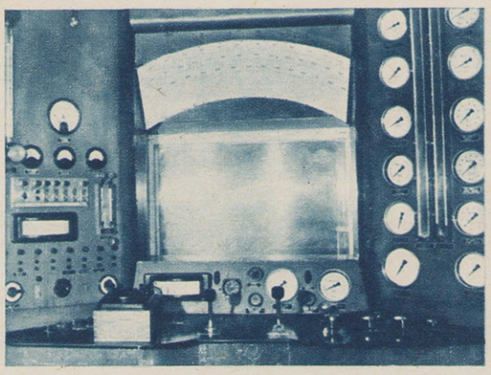
Jedna z pierwszych w ITWL hamowni turbinowych silników odrzutowych (1955 r.). Wyżej: Widok badanego silnika. Niżej, w środku: Pulpit sterowniczy.



Ośrodek silnikowy. Sprawdzanie stanu osłon komór spalania turbinowego silnika odrzutowego przy użyciu defektoskopu ultradźwiękowego (1964 r.).

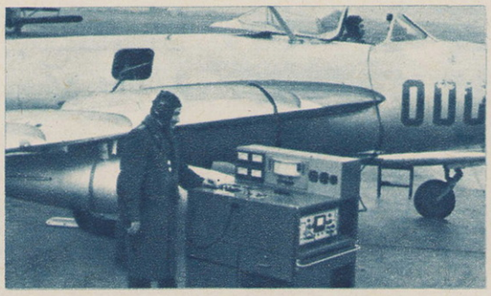


Wyżej: Próby opracowanego w ITWL urządzenia do naziemnego treningu pilotów w katapultowaniu (marzec 1961 r.).

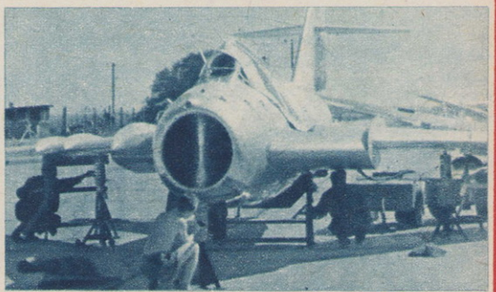


Niżej: Prototyp urządzenia diagnostycznego do badania stanu lotniczych silników turbinowych bezpośrednio podczas ich eksploatacji (1965 r.).

Fragment centrum naziemnego radiotelemetrycznego opracowanego w ITWL, pokazanego 30.XI.1961 r. z okazji I Konferencji Radiotelemetrycznej.



Samoloty szkolno-treningowe podczas prób porównawczych, w których brała także udział ekipa, specjalistów z ITWL (wrzesień 1961 r.). Od lewej: L-29 „Delfin" (CSRS), TS-11 „Iskra" (PRL) i Jak-30 (ZSRR).



Powyżej: Ważenie samolotu poprzedza niemal każdą próbę w locie. Na zdjęciu — ważenie odbywa się przy użyciu 3 podnośników dynamometrycznych opracowanych w ITWL (1960 r.).